LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS
FEB 25 1953

日本水產學會誌

第十八卷 第五號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 18, No. 5, 1952

目次

マグロ延繩の漁獲分布 Ⅲ. 游泳層の決定……吉原友吉……1
厚岸湖に於けるアサリに関する研究Ⅰ. 稀釈海水中に於ける受精並に初期発生…山本喜一郎……5
イワシ直行網とニシン角網との模型実験……井上実……11
ゼラチンの新定量法Ⅰ.……柏田研一・柿本大壱……17
貝より剝身の量産に関する研究Ⅰ. 化学的剝身採取法に関する基礎的研究Ⅰ.…三宅正人……22
貝より剝身の量産に関する研究Ⅱ. 化学的剝身採取法に関する基礎的研究Ⅱ.…三宅正人……27
コールタール成分の塩素化による網糸防腐試験（予報）……本多勝司・岡田郁之助……31
防腐剤の作用機構に関する研究 Ⅱ. Formaldehyde に対する Cysteine の拮抗現象について……山田金次郎……34
湖沼に於ける「ワカサギ」「オイカワ」の趨光性に就いて……川田三郎・吉牟田長生・外四名……41
雑録……26……45

Distribution of catches of tuna long line Ⅲ. Swimming depth ……Tomokichi YOSHIHARA…… 1
Studies on a Bivalve, *Venerupis philippinarum*, in Akkeshi lake I. Fertilization and early development in diluted sea water ……Kiichiro YAMAMOTO…… 5
Model experiments on trap net for sardine and square pound net for herring …… Minoru INOUE……11
A new method for the determination of gelatin I. ……Kenichi KASHIWADA and Daiichi KAKIMOTO……17
Studies on the method of gathering shell-meats from shell-fish I. Fundamental studies on the chemical shucking I.……Masato MIYAKE……22
Studies on the method of gathering shell-meats from shell-fish Ⅱ. Fundamental studies on the chemical shucking Ⅱ.……Masato MIYAKE……27
Studies on the preservation of netting card by chlorinated substance of coal-tar costituents (preliminary report) ……Katsuji HONDA and Ikunosuke OKADA……31
Studies on the mechanism of action of preservatives Ⅱ. Antagonism of formaldehyde action by cysteine ……Kinjiro YAMADA……34
Fresh-water fish, *hypomesus* and *zaccoplatypus* are attracted by artificial light……Saburo KAWADA, Chosei YOSHIMUTA……41

昭和二十七年

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries
TOKYO

T.S.K 鶴見精機の

海洋調査觀測用器機と航海計器

採水器、採泥器、深度計
流速計（エクマンメルツ式）
特許 T. S. 自記流向流速計
プランクトンネット
中井・岩宮式プランクトンネット用濾水計
元田・井上式プランクトン垂直採集器
曳航プランクトン採集器
自記驗潮器
T. S. 手動及電動測深儀

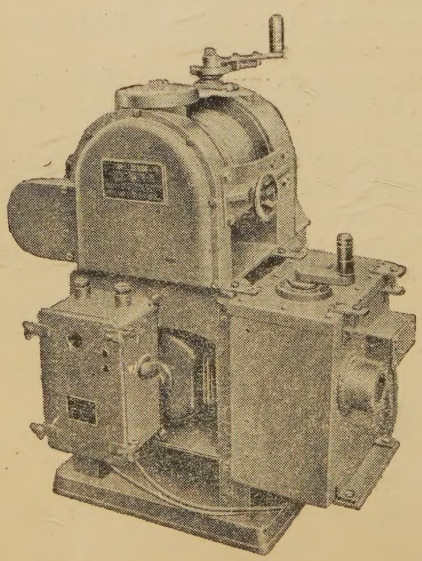
測程儀其他の航海計器

株式会社 **鶴見精機工作所**

横浜市鶴見区鶴見町1506
電話鶴見（5）2028

サービスステーション

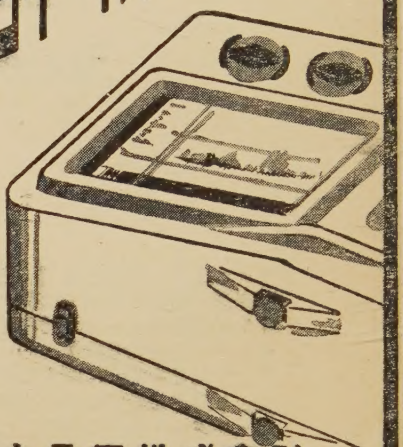
東京都港区芝新橋2ノ38
電話銀座（57）4535
神戸市生田区栄町通2ノ69
電話元町（5）5782



T.S 電動測深儀

NEC

漁群探知機



日本電氣株式會社

新しい製法による

魚探記録紙

種類 ES1号 ‖一五糎巾・一五米巻
ES2号 ‖八・九糎巾・一五米巻 （湿式）

感度良好・記錄鮮明
紙質堅牢・價格低廉

応用 魚群探知・海底測量
航路保安

東亞特殊紙業株式会社

東京都千代田区有楽町一ノ五（毎日別館内）
電話和田倉（20）〇六五六・〇六五七

マグロ延縄の漁獲分布—Ⅲ. 游泳層の決定

吉原友吉
(東京水産大学)

Distribution of Cacthes of Tuna Long Line—Ⅲ. Swimming Depth

Tomokichi YOSHIHARA

Dealing with series of statistical data, similar to one used in the Part Ⅰ of this report, it was confirmed that the catches of the tuna long line show a W-shaped horizontal distribution; good catch were found on the both terminal and middle parts. According to the analysis given in Part Ⅱ the swimming depth of the fishes was detemined. It seems to be at depth of 100-150 meters.

§ 5: 曩に第1報に於て得られた結果を確め且つ詳細に調査する目的で調査記録簿を作り十数箇所にその記入を依託したが報告は下記の一件に過ぎなかつた。遠洋に於て激務の間に綿密な記録を作つて下さつた龜井徳一郎氏並に本調査に当り便益をあたえられた山口芳男氏に厚く御礼申上げる。

§ 6: 記録簿より関係事項を抜萃すれば次の如くである。

A: 調査担当者＝日魯漁業第5黒潮丸船長龜井徳一郎，船の大さ＝151総屯，250馬力，30米，乗組員＝24名，調査期間＝25年9月27日三崎出港10月7日より11月10日まで操業回数30回，同21日同港へ帰港。

B: 操業日誌; 投縄時間は3～4時より7～8時，揚縄時間は12～13時より22～23時，操業海域は北緯37～39° 東径174～180°，表面水温は20～22°C，投縄時の船速は4～6ノットを主とする。

縄の構造は前半が綿糸10匁20番手，後半がラミーで，綿糸は1鉢175間で6本鈎，ラミーは150間で5本鈎である。ラミー縄は吸水性大で重いため5本付とする。1縄は凡そ300鉢で揚縄は投入終了点より行うため，投入開始点に近き部分には20～25枚毎にランプを10個位つける。通常ランプの部分は揚縄時間が夜間になる。又ランプが風に

Table 5 Table of XYZ.

鉢番号 X (1≦X≦300) No. of Line	鈎の順位 (Rank of hook) Y					
	1	2	3	4	5	6
.....	.....					
219	トンボ		△バチ			アオタ
.....	.....					

註 XとYとは共に投入点より終端に向つて数へる。アオタはヨシキリザメの方言。(△)はサメ喰ひを示す。

Table 6 Frequency last figure (n) of X.

n (Xの末位の数字)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Total
Frequency	19	113	22	42	113	32	22	25	20	440	848

1951年4月25日受理

流されてこの部分だけ風下に特に流れる。このためとランプの光のためとで幾分は集魚力が生ずるとも考へられるが本回は之の影響は考えない。

C: 漁獲分布表; 記録簿の第5表の如き箇所にX鉢目のY番鈎にZ魚がかかつたと記入する。この分布表のXの決定は多忙な間に行われるので大部不正確になるのは止むを得ない。第20回目の操業は記入不備のため除きその他の場合についてXの末位の数字の分布を調べた結果は第6表の如くで0及5が特に多い。又2も多いがこの理由は不明である。0と5が多いのは人口調査での年令又は鯨体の体長測定等で末位の0と5の場合が多いのと似ていて調査上注意すべき点である。

Table 7 Number of fish caught by the long line.

No. of line		1–	31–	61–	91–	121–	151–	181–	211–	241–	271–	Total	
TOMBO	(1)	5	6	3	4	4	2	1	5	3	2	35	
	(2)	13	7	5	10	5	7	3	5	3	6	64	
	(3)	12	11	7	3	5	3	4	4	9	12	70	
	(4)	5	12	2	4	6	6	2	2	6	5	50	
	(5)	6	10	1	5	2	5	3	4	5	2	43	
	(6)	4	5	0	3	0	*1	*0	*0	*0	*1	14	276
BACHI	(1)	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	
	(2)	19	4	1	1	6	3	4	3	4	2	47	
	(3)	26	11	3	1	9	3	4	4	6	5	72	
	(4)	14	10	6	5	6	3	4	5	6	7	66	
	(5)	8	25	0	6	4	1	2	1	2	4	33	
	(6)	1	0	0	0	0	*0	*0	*0	*0	*0	1	224
AOTA	(1)	5	3	0	3	2	3	4	0	6	3	29	
	(2)	11	3	4	3	3	2	4	3	6	13	52	
	(3)	4	9	2	3	3	2	1	1	8	6	39	
	(4)	2	0	3	3	1	1	2	0	1	7	20	
	(5)	6	0	2	2	2	2	1	1	4	5	25	
	(6)	1	1	5	1	0	*0	*0	*0	*0	*0	6	171
KAJIKI	(1)	8	8	5	2	3	3	4	2	3	3	43	
	(2)	1	3	2	0	2	0	1	2	3	2	16	
	(3)	1	0	0	0	1	2	1	4	5	5	18	
	(4)	2	0	1	0	0	0	0	2	8	5	18	
	(5)	5	1	2	1	2	0	3	1	3	2	20	
	(6)	3	5	1	5	0	*1	*0	*0	*0	*0	15	129
Total		165	114	53	65	66	50 [60]	48 [58]	49 [59]	92 [110]	98 [118]	800	800

Tombo : Germo germo (Lacépède)
Bachi : Parathunnus sibi (T. & S.)
Aota : Prionance glauca (Linné)
Kajiki : Xiphias gladius (Linnaeus)

本表を用いる計算に於ては綿糸及ラミー繩の割合に関せず凡て各150鉢宛合計300鉢で1繩を構成するものと仮定して計算する。尚300鉢以上用いた場合も第301鉢以後の漁獲は記録されていない（この理由不詳）。前半の綿糸の部分では1鉢6本，ラミーでは5本の割で鈎が附してあるから上表*を附した数は凡て0となるべきであるが実際カジキの場合3つ丈の例外を除き0となつている。魚名の右側の（1）～（6）は鈎の番号である。本表外にマンダイ，サワラ，キハダ,（アオタ以外の）サメ計45尾の漁獲があつた。合計欄右端［ ］内の数字は鈎数の比率 6：5 を乗じて6本鈎の場合に換算せる値を示す。

以上の資料に基いて前報に示した水平分布がW字形であることを確め，且各魚種の游泳層を短縮率(*1)より求めることが本報の目的である。これらの計算を行うにあたり若干の仮定をした。即ち，

（ｉ） 投繩後の潮流，風向，風力の如何により仮に一直線に投入された場合でも，揚繩時までに彎曲，短縮，伸延，縺絡，切断等を生じ，ある部分では潮流のため甚だしく緩み或いは緊るが計算に際しては船速から第Ⅱ報§4で示した方法で求めた一様な短縮率で繩は懸垂しているものとする。

（ii） ランプの影響は上述の如く無視する。

（iii） 当業者に聞くと魚群はある大きさの群をなしているので前回の結果等より判断して之を横断する如く繩を投入すると云われるが，その大きさが繩の全長に比して小ならば水平分布を論ずる際その影響が現われるが本回は29回の総計についての結果であるのでこの点は無視出来るものとする。(*2)

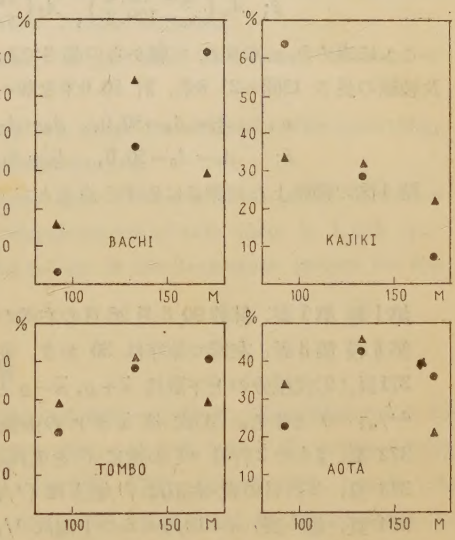
（*iV*） 餌料としてイワシとサンマを用いたが，これに対する撰択性はないものとする。

§ 7: 水平分布　鉢番号の数え方の影響をなくすため 1～30, 31～60, ……と 30 鉢毎にまとめてその間のY番目の鈎にZ魚がかゝつたことを示すのが第7表である。この場合は始端に近い部分が特に多いが之は前報では無視した浸水時間の長短（始端は15～20時間，終端は 5 ～ 6 時間），ラミーの部分の鈎数が綿糸の部分の 5/6 であること，一繩 300 鉢に足らぬ場合が数回あること等によるのであろう。

§ 8 ; 游泳層の決定　繩は凡て300鉢を用い綿糸とラミーが夫々150鉢宛で各鉢の長さは共に L=2l≒160間 ≒ 300米 であるとして第Ⅱ報の結果を用いて游泳水深分布を算出する。第7表より次の第8表が計算出来る。

Table 8　鈎の深度に応ずる漁獲確率
Percentage of Catch for each hook at various positions of line.

トンボ Tombo		バチ Bachi		アオタ Aota		カジキ Kajiki	
α	β	α	β	α	β	α	β
0.211	0.291	0.033	0.160	0.224	0.337	0.636	0.334
0.386	0.410	0.363	0.547	0.424	0.454	0.288	0.320
0.404	0.291	0.611	0.293	0.354	0.209	0.075	0.220



短縮率より計算せる水深と漁獲率の関係
Fig 4 Relations between depth of the position of hook and fishing rate α(●), β(▲).

説明　α,β は夫々綿糸，ラミーの部分を示す。第7表からトンボの α の部分の各鈎の漁獲尾数は 22, 40,38, 29, 24, (13)12 となるが，繩の中線（第Ⅱ報 §4 の y 軸）に関し対称であるから，A_1, A_6, A_2, A_5, A_3, A_4 は深度が等しく，従つて夫々の繩に対する漁獲尾数は 34, 64, 67, 計 165 尾となる。之を比率に直して示すと 上表の如くなる。β の部分も同様。

α についてはカジキを除き水深と共に漁獲が増すが β の場合は約 150 米の所に漁獲の山が現われる。繩の種類によりこの様な差異を生ずる理由は一つにはラミーの重

(*1) 前報を発表後XとYとの記録は鮪漁業の調査報告に発表される様になつたが，短縮率（κ）の計算に必要な資料が発表されないので游泳層の決定が出来なかつた。この為には（i）投繩に要した時間及び平均船速，(1) 繩の両端の距離，(3) 各鉢両端の距離(又はその平均)等が与へられればよい。

(*2) 一鉢 160間≒300米 として 300鉢で,90キロメートル短縮率を 0.4 として1繩の平均の長さ36キロメートルとなる。

い為で見掛けの上でこの様になつたのではないかと思われる。第4図よりバチは100米を超すと急に漁獲が大になり，カジキで反対であつて夫々150米以深と100米以浅附近に漁獲の山が現れるのでないかと思われる。

尙上述の結果は次の如くして計算したものである。

第Ⅱ報の記号を用いて且毎操業毎に求めた短縮率から総平均短縮率を計算して0.388を得たので之をκとして用いた。従つて個々の場合についてはかなりの差もあり得るが大凡の見当をつけるにはこれでたりるであろう。因に短縮率は28回の操業について計算の結果次の如くであつた。

κ	0.1～	0.2～	0.3～	0.4～	0.5～	計
回数	1	3	11	9	4	28

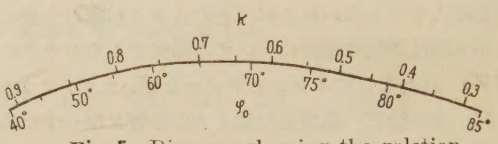


Fig 5 Diagram showing the relation between κ and φ_0.

先 $\kappa=0.388$ を用い $\sec\varphi_0=\cosh(\kappa\cdot\tan\varphi_0)$ より(*3) $\varphi_0\fallingdotseq 81°30'$ 従つて $a=l\cdot\tan\varphi_0$ より $a=150\times0.1495=22.43$米．α で A_1～A_6，β で A_1～A_5 にある鈎の水深を第Ⅱ報 (10),(11) 式から (12) 式と同様にして求めると（単位米）

$$\alpha;\ A_7\begin{pmatrix}x_7=58.4\\y_7=129.2\end{pmatrix},\ A_6\begin{pmatrix}x_6=50.7\\y_6=87.0\end{pmatrix},\ A_5\begin{pmatrix}x_5=39.9\\y_6=45.7\end{pmatrix},\ A_4\begin{pmatrix}x_4=19.0\\y_4=8.6\end{pmatrix}$$

$$\beta;\ A_6\begin{pmatrix}x_6=58.4\\y_6=129.2\end{pmatrix},\ A_5\begin{pmatrix}x_5=49\ 3\\y_6=80.1\end{pmatrix},\ A_4\begin{pmatrix}x_4=34.6\\y_4=32.4\end{pmatrix},\ A_3\begin{pmatrix}x_3=0\\y_3=0\end{pmatrix}$$

こゝに求めた y の値は x 軸からの高さであるから水面下の水深に直すとウケナワの長さ15間≒28.2米，及枝繩の長さ12間≒21.8米，計50.0米を加へて次の様になる。

$$\alpha,\quad A_7=A_0=50.0,\quad A_6=A_1=92.2,\quad A_5=A_2=133.5,\quad A_4=A_3=170.6$$

$$\beta;\quad A_6=A_0=50.0,\quad A_5=A_1=98.6,\quad A_4=A_2=146.8,\quad A_3=169.2$$

第4図の横軸上この深さに応ずる点をとつて α 及 β 曲線が画いてある。

訂　　正

第Ⅰ報 第1表，鉢数90 6月26日の右端の1は「一」とする。第2表 計の左の14～15は15～とする。

第Ⅱ報 第3表，左端の数字は30おき，従つて280，220は夫々180，270．とする。

371頁,(2)式積分の上下限は $\bar{x}+\varrho$, $\bar{x}-\varrho$ とする。次の行の x は $\bar{x}$ とする。その次の行の $dn/dx=0$ は $dn/d\bar{z}=0$ とする。(3)式 は $\bar{x}\pm r$ の前後に凡てカツコがつく。

372頁，§4の2行目 ÷〔の次に（を入れる。(1)式の中央項右端の a はとる。(5)式の弧（A_n は CA_n，

373頁，2行目の式 右辺は「$^1/_2-$」は「$^1/_2-$」とーを大きくする。(11)式の次の行 x_{nj} は x_{n-j}。

374頁，第4表，$n=13$, $j=6$ の上欄は $^1/_{109}$ を $^1/_{169}$ $n=17$. $j=6$ の上欄は $^{100}/_{1156}$. $n=18$. $j=7$ の下欄は 5.0… を 0,049382 $n=20$. $j=9$ の下欄は 00/0000 $n=12$ と $n=13$ の間の空白つめる。

(3*) 或いは変形して $\tan\varphi^0=\sinh(\kappa\cdot\tan\varphi_0)$ より

$$\kappa=\sin h^{-1}\tan\varphi_0/\tan\varphi_0$$

之より κ と φ_0 の関係を求めても良い。第Ⅱ報に k と φ_0 の関係をあたへておいたが (9)[1] 式より κ と φ_0 の関係を図示すれば第5図の如くなるからこれから概略値を求めて計算すると簡単に求まる。

厚岸湖に於けるアサリに関する研究*—I.
稀釋海水中に於ける受精並に初期発生

山本喜一郎
(北大厚岸臨海実験所)

Studies on a Bivalve, *Venerupis philippinarum*, in Akkeshi lake-I
Fertilization and Early Development in Diluted Sea Water

Kiichiro YAMAMOTO

To clear out the salinity-effects on the fertilization and early development of this from, this study has been carried out by the writer during the last season.

1. The eggs used were taken by "KCl injection method". All eggs taken by this method have the intact germinal vesicle. When they are put into diluted sea water with n/1000 NH_4OH, the germinal vesicle appears to break down earlier in time and higher in per cent than that in normal sea water with the same concentrated NH_4OH. But the egg comes to cytoluse in too diluted sea water (more than 40 per cent) within several minutes.

2. Though fertilization may be taken place in 60 and 40 per cent. sea water, cleavage of the egg is checked apparently by the medium.

3. If the eggs naturally spawned are put into 60 % sea water immediately after spawning, most of them develop to the abnormal dwarf swimming-embryos.

4. From the above mentioned results it may be say that the lower limit of the optimum degree of the salinity for the fertilization and early development of this form is 1.018 sp. gravity and that the salinity of spawning enviroment is one of the important factors for the conditions of the spawning ground.

緒　　言

アサリ *Venerupis philippinarum* は本邦に産する最も重要な二枚貝の一つであり，従来発表せられた本種に関する研究も 2，3 に止まらない。朝鮮産アサリの環境要因に関しては倉重 ('41～'43) の数多くの労作が発表せられているし，初期発生並に人工受精の問題に就いては官崎 ('36)，畑中等 ('43)，山本等 ('43) の報告がある。又産卵期に関した報文としては内藤 ('31)，木下 ('39)，関屋 ('41) 等の報告が認められるし，この外にも断片的な報告は数多く知られている。この様に本種に関する研究は今迄も可成りよく行われてはいるが，本種の効果的な増殖を計る上には尚解決せねばならない問題がまだ色々と残されている。それで著者等**は此度厚岸湖のアサリに就て増殖上の基本となる問題を色々の角度から綜合的に研究する事を企画し，昭和 25 年の春から実施している。

1951年6月9日受理　* 北海道大学厚岸臨海実験所邦文業績第 31 号。

本研究は内田享教授指導の下に所員，宮協三春，岩田文男氏等**と協同研究を行つているものであり，厚岸漁業協同組合，北海道庁水産部，釧路支庁水産課の多大の援助を受けている。記して之等の各位に深甚の謝意を表する。

アサリは普通沿岸の砂浜或は砂泥地に多く，淡水の注入する半鹹水地域にも棲息する。牧（'15）によれば東京湾では比重1.015～1.022 の水域にみられると云うし，有明湾では 1.018～1.028 の水域に棲息することが調べられている（藤村，'29）．亦本種に対する塩分変化の影響に就て調べた倉茂（'42）の実験結果によると比重 1.018 以上の海水中では長期間異状なく生存し得るが，1.015 以下では 10 日以内に障害が認められると云う。厚岸湖は数本の河川が注入し，地域的に塩分分布が異なるのみならず，又干満の度により塩分分布の変化は可成り著しい（犬飼，'37；朝比奈，'42）。従つて本湖に於けるアサリの蕃殖並に成育には湖水の塩分分布が重要な関係を持つものと考え，塩分変化の卵，幼生，成貝に対する影響を調べることにした茲にはその内，受精並に初期発生に対する影響に就て述べる。

材料及方法

アサリの卵の受精に対する稀釈海水の影響は人工採卵した卵を稀釈海水中で受精する方法と自然産卵された卵を稀釈海水に入れた場合の両者に就て調べた。人工採卵の方法は岩田（'48）による KCl 注射法を用い，採卵後の卵は普通海水で数回洗つて出来るだけ熟卵を揃えることにつとめた。人工受精の方法は主としてアンモニヤ海水処理法（畑中等，'43）によつたが，高調海水処理法（山本等，'43）も一部に並用して行つた。稀釈海水の調製法は普通海水，（S. =32；pH. =8.2）を漏過し，一度煮沸した後，n/10 $NaHCO_3$ を加えて pH 7.0 に緩衝した蒸溜水で稀釈し，普通海水 90 cc＋蒸溜水 10 cc，を 90 % 海水とし，以下同様にして 80 %，70 %，60 %，50 %，40 % 海水を作つた。この際 pH の変化は甚だ僅少であるので（富田，'34），特別に pH の補正は行なわなかつた。

実験結果

（1） アンモニヤ海水による胚胞崩壊の捉進。

稀釈海水の影響の一つはアンモニヤ海水による胚胞崩壊を捉進することである。アサリの卵は既に宮崎（'36）により確められている様に，自然産卵の際には胚胞が殆ど崩壊し，卵を包む外皮に精子が多数附着した状態で排出されるが，人工採卵の際は胚胞が明瞭に存在し，消失しているものは認められない（岩田，'48）。この様な卵はたとえ加精しても受精し発生するものがなく，受精せしめるにはアンモニヤ海水又はその他のもので処理して胚胞の崩壊をうながしてから加精しなければならない（畑中等，'43；山本等，'43）。

畑中等（'43）は n/1000～2 n/1000 アンモニヤ海水に卵を 20～30 分浸漬することによつて胚胞の崩壊をうながし，然る後精子を加えることによつて良い受精率を得ている。今正常海水，80 %，70 %，60 %，40 %，海水で n/1000～1.5 n/1000 のアンモニヤ海水を作り，この中に人工採卵した卵を入れて胚胞の崩壊する有様を調べると稀釈海水に入れたものの方が正常海水に入れたものよりも胚胞崩壊が早く，而も率が高い傾向が見られる。第1表にはその実験の一例を示した。然し 40 % 海水に入れたものでは1時間後に殆んど細胞崩壊を起してしまう。この際稀釈海水にアンモニヤを加えないと胚胞崩壊は甚だしく遅いか，又は全く見られない。それ故胚胞の崩壊にはアンモニヤの方が優位に仂き，海水稀釈の影響はアンモニヤの作用を補強するものであろう。

勿論この際稀釈海水に入れたものの直径は大きく，正常海水では 45 μ であつたものが，60 % 海水では 53 μ を示していた。* 然し稀釈海水に卵を入れた際の吸水現象はある程度可逆的であり，卵に対してもその範囲内に於いては悪影響はあまり認められない。アンモニヤ海水処理によつて胚胞崩壊をうながして人工受精を行う場合にはアンモニヤの濃度やその処理時間を相当吟味する必要がある。濃度が高すぎても，処理時間が長くても異状胚が多く出る。それでアンモニヤ稀釈海水で処理し，処理時間をなるべく短くしたらと考

* 胚胞崩壊後の略球形となつたものの直径。

Table 1. Breakdown of the germinal vesicle in eggs immersed into diluted sea water containing n/1000 NH_4OH.

Kinds of diluted S. W. / Dulation of treatment	Per cent. of eggs broken down the germinal vesicle				
	100 % S. W.	80 % S. W.	70 % S. W.	60 % S. W.	40 % S. W.
15 min.	30	32	60	65	
60	80	90	90	95	cytolysed

wat. temp. 18.5°C

えその様な方法を取つてみた。結果は良好であり，少くともアンモニヤ正常海水で処理するものに劣らない。60 % 海水で n/1000 のアンモニヤ海水を作り，それで 15 分処理し，加精して後 10 分して正常海水に移した場合に最高 80 % に及ぶ高率な正常遊泳胚を得た。この方法は更に吟味してみたいと考えている。

（2） 稀釈海水による卵分割の阻止。

人工的に採卵した卵を色々のアンモニヤ稀釈海水で処理してから加精し，同濃度の稀釈海水に移すと 80 % 海水に入れたものは正常海水中のものと殆んど変りなく，60 % 内外の分割し発生する卵が認められたが，60 % 海水に入れたものでは約 5 % の 2 分割卵が認められたにすぎず，更にそれ以上に分割の進むものは稀である。又 40 % 海水中のものは 2 分割をなすものも殆んどない。今 60 % 海水に入れた卵をよく観察してみると，この液の中でも卵に附着した精子は活潑に運動している。そして極体を放出する卵は相当数認められる。

極体を放出した卵には星状体が現われ，あたかも正常海水中の卵が分裂前に取る姿態に類似した様子を示すが，然しその多くは分裂せず色々に変形した後遂には細胞崩壊を起してしまう。第 1 図に示した例は第 1 分裂までは正常と変りなく進んだが第 2 分裂は行われなかつた場合である。この際には図の様に星状体があらわれ，分裂時特有の核状の像が認められ，正常な分裂の際と類似した姿態を取りながら分裂は行われず，最後には 2 つの割球は離れ離れとなつてしまつた。* 60 % 海水中で分裂が起らず，細胞崩壊を起しかけた卵（加精後 7 時間）をシャウデン液で固定し，デラフィルド氏ヘマトキシリン液で染色した全体標本の 1 つからの図を第 1 図 16 に示した。この卵では分裂時特有の核状の像の外に更にヘマトキシリンでよく染まる可成り大きな像が数ケ認められた。之は多分分裂した核ではないかと想像される。上記の結果から，稀釈海水(60～40 %) 中では分裂が起らず一見受精出来ない様に見えるが，之は受精が起つても分裂が阻止される為であろうと判断される。

稀釈海水中では受精は行われるが細胞分裂は阻止されると云う現象は Just ('23) が既にウニの卵でみている。彼は 75 % 海水で加精した際受精膜は 90 % 近くも形成されるが分割するものは 10 % 内外にすぎず又 60 % 海水中では 10 % 内外受精膜形成を行うものが認められるのに分割するのは全くないことから，稀釈海水中で阻止されるのは受精ではなく細胞分裂であると述べている。そして細胞分裂が稀釈海水中で阻止される原因に就いて之は卵のヒアリン層の活動が阻害される為であろうと述べている。アサリの卵でもヒアリン層は胚胞が消失した卵には明らかに認められる。そして稀釈海水中では分裂した割球も前述の様に再び離れる傾向があることからヒアリン層も勿論害作用を受けるであろう。然しヒアリン層の障害が分裂阻止に第一義的な役割を占めると云う判断はそのまゝは受入れ難い。むしろその原因は他に求むべきであろう。

* 図は外部からの観察であるから，星状体や核状像の認められない事は必ずしも消失してしまつた事を意味しない。

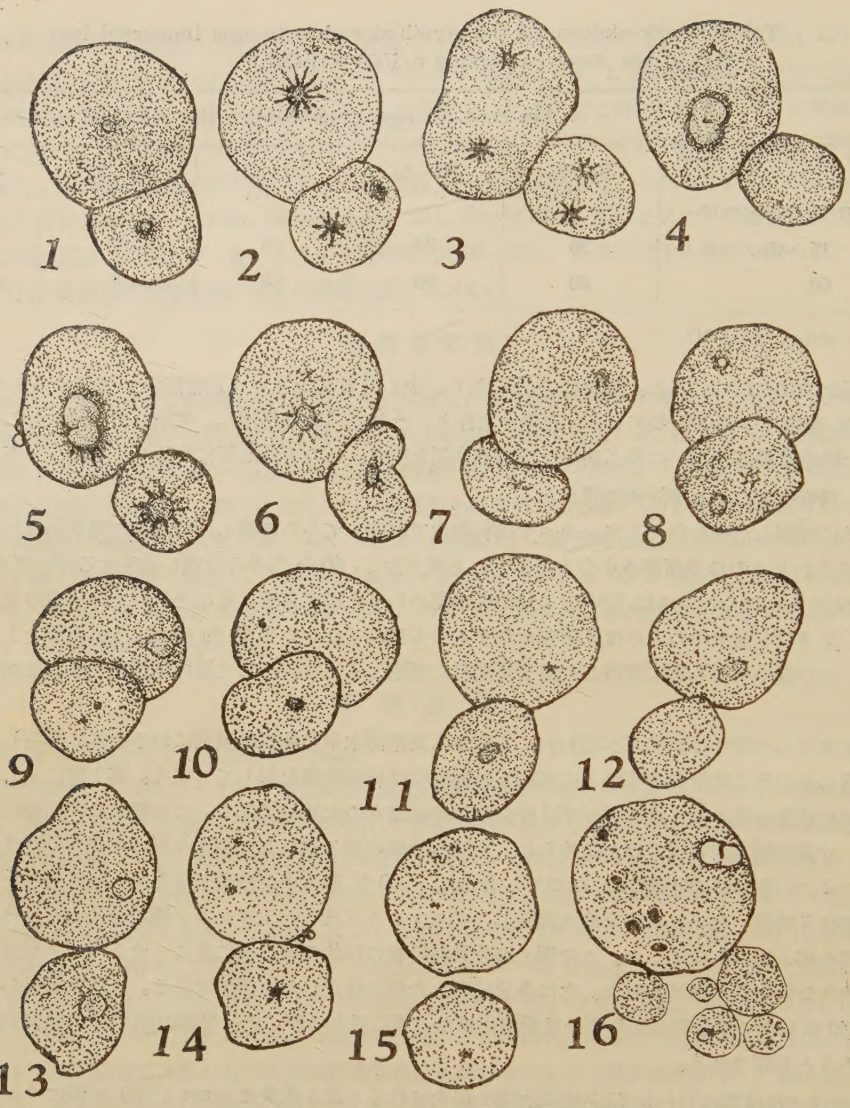


Fig 1. Behaviour of a fertilized egg immersed in 60 % sea water.
Figs. 1~15 were drawn from an egg with the aid of Abbe's drawing apparatus. Time interval of each figure is about 15 minutes.
Fig. 16 is a drawing from an egg treated with Schauden solution and Delafield haematoxylin at 7 hours after removing to 60 % sea water.

（3） 異状遊泳胚の形成

自然に産卵された卵を稀釈海水（60 % 海水）に移した場合や，アンモニヤ稀釈海水処理で（70 %，60 %，50 %）受精し，正常海水に移す時間を遅らした場合に第2図に示した様な異状游泳胚を生ずる。この異状游泳胚は図の様に卵の一部分のみが分裂を進め，矮少な游泳胚を形成する。分裂の行われない部分は始め瘤の様にそれに附着しているが，後にはそれから千切れて離れ，最後には崩壊する。この分裂しない細胞部分の大

Fig 2. Abnormal swimming embryos developed from eggs which had been transfered to 60 % sea water. **1.** normal swimming embryo, 5 hours after insemination. **2.3.** Dwarf swimming embryos at the same stage as Fig. **1.**
4. abnormal larva, 13 hours after transfering to 60 % S. W.

さは色々で，その大さに従つて出来る游泳胚も，普通のものに小さな瘤をつけた程度のものから，普通のものの 1/2 程度の大さもの，或は 1/3 程度の矮小胚まで見られる。Just ('24) はウニの卵を稀釈海水で処理した際この様な矮小胚の出来ることは見ていないが，外嚢胚の出来ることを記している。アサリの場合この様な矮小游泳胚は将来どの様な幼生に発生し得るか今の処十分な観察を行つていないが，正常海水中のものでは既に貝殻を形成している時期に第2図4の様な非常に発生の抑制され，而も異常形成を示すものが見られた故，少くとも正常な幼生には発生し得ないものと判断される。

考　　察

カキやシジミの様な貝類では発生期の好適鹹度は成体のそれより遙かに広範囲に亘ることが知られているが（雨宮（'28），朝比奈（'41）），アサリの場合は之等とは異なり受精並びに初期発生の好適鹹度は成貝のそれよりむしろ狭い範囲に限られる。アサリ貝の棲息場の海水比重は前に述べた様に東京湾では 1,015～1,022（牧' 15），有明海に於ては 1,018～1.024 であり（藤森 '29），アサリの生活力と比重との関係を調べた実験でも 1.018～1.024 の範囲では長期間変りないが，1,015 以下であると悪影響のあらわれることが知られている（倉茂 '42）。本種の受精並に初期発生に対する好適鹹度は本実験の示す様に 60 % 海水中（比重約 1,015）では受精は行われても細胞分裂は阻止されるし，自然産卵のものに於ても同濃度の海水中では異常胚が出来初期発生に顕著な悪影響を与えることが判る。従つてアサリの発生場は成育場より海水塩分に制約されるところが大きいものと思われるが，厚岸湖の場合は比重 1,015 以下の地域は注入河川の川口及その附近の極めて限られた場所のみであるから，実際上その影響するところはそれ程大きいものではないであろう。

要　　約

1) 人工的に採布したアサリの卵の胚胞はアンモニヤ正常海水中よりアンモニヤ稀釈海水中に於て時間的に早く，且つ高率に崩壊する傾向がある。然し稀釈度があまり大きいと（40 % 海水以下）卵は細胞崩壊を起す。

2) 60 %～40 % 海水で人工受精すると受精は行なわれるが，細胞分裂は阻害される。

3) 自然に産卵された卵も 60 % 海水中では卵の一部分のみが分化して出来た異常游泳胚を生ずる。

4) アサリの受精並びに初期発生に好適な塩分の下限は海水比重 1,018 で，海水の鹽度は発生場を制約する一つの重要な条件と考えられる。

文　　献*

Amemiya, I : *Jour. Coll. Agr. Tokyo*, **9**, 333 (1928).

朝比奈英三：日本水産学会誌 **10**, 143 (1941).

〃　〃　：生態学研究 **8**, 221 (1942).

藤森三郎：福岡水試，報告 (1929).

Just, E. E. : *Biol. Bull.*, **44**, 17 (1923).

畑中，佐藤，今井：日本水産学会誌 **11**, 218 (1943).

岩田清二：日本水産学会誌 **13**, 237 (1948).

Inukai, T. and S. Nishio : *Jour. Agr. Hokkaido.* **40**, 1 (1937).

木下虎一郎：北水試旬報 **410** (1939).

倉重英次郎：日本海洋学会誌 **1**, 29 (1942).

〃　〃　：海洋の科学 **2**, 29 (1942).

〃　〃　：日本海洋学会誌 **3**, 94 (1943).

宮崎一老：水産学会報 **6**, 71 (1936).

牧　義男：水産研究誌 **10**, 6 (1915).

内藤新吾：千葉水試内湾分場報告 (1931).

関屋春夫：札幌農林学会報 **32**, (1941).

Tomita, G : *Shanghai Sci. Inst.*, **1**, 77 (1934).

吉田　裕：ヴィナス **5**, (1935).

山本，西岡：動雑 **55** 272 (1943).

* 尚文献渉猟に際し，北大低温研究所朝比奈英二助教授より色々便宜を与えられた。記して感謝の意を表する。

イワシ直行網とニシン角網との模型實驗

井 上 実
(東京水産大学)

Model Experiments on Trap Net for Sardine and Square Pound Net for Herring

Minoru Inoue

Following after Miyamoto (*Bull. of the Japanese Society of Scientific Fisheries* **13** (6)), trap net for sardine (Net Ⅰ) and square Pound net for herring (Net Ⅱ) being set on the coast of Hokkaido were studied, and following results are obtained.

(1) The reration between the total resistance of net and the speed of current is represented by $R=kv^n$, where k and n are constant for each kind of nets. (Tab. 2)

(2) When the speed of current exceeds 1/2 mile/hour, in both of the two nets, sand bag shifts and the shape of net is deformed not to be suited for fishing.

先に宮本[1]がタラ二重落し網を模型実験で研究した方法と装置とを用い，北海道石狩沿岸で使用しているイワシ直行網（網Ⅰ）と余市沿岸のニシン角網（網Ⅱ）について模型実験を行い，夫々の網について流れによる網成の変化を観測し，又網の抵抗及び土俵の固定力の限界等を測定した。実物網の網地，綱類の配置は第1,2図に示す。模型網の製作には田内博士[2]の比較法則に従い，網Ⅰと網Ⅱとの縮尺は同じくし，主要部の材料も出来る限り同じものを用いた。

:—1) 模型網と実物網との比は $\lambda'/\lambda''=\frac{1}{150}$ とした。従つて網地の大きさ，綱類の長さ，水深は皆縮尺通りとした。 2) 模型網の網目の大きさ（L'）と網糸の太さ（D'）は実物網の網目の大きさ（L''）と網糸の太さ（D''）に対して相対応するとの部分に就いても $L'/L''=D'/D''=0.25$ 前後となる様にした。 3) 実物網の網地はすべて綿糸で比重（ρ''）は 1.39 だから，比重（ρ'）1.25 の絹糸を用い，模型網で網の形状を見るには模型実験の流速（v'）を実際の漁場に於ける流速 v'' の $\sqrt{D'/D''(\rho'-1)/(\rho''-1)}=\sqrt{0.160}=0.40$ 倍とした。 4) ロープ類に就いては実物のマニラ（$\rho''=1.43$）に対して，模型では絹糸を用い，水の抵抗を無視して太さの比を $\sqrt{\lambda'/\lambda''(v'/v'')^2(\rho''-1)/(\rho'-1)}\fallingdotseq\sqrt{0.001173}\fallingdotseq 0.036$ とした。 5) 浮子は水の抵抗を無視し，模型の浮力（F'）と実物の浮力（F''）との比を $\sqrt{(\lambda'/\lambda'')^2(v'/v'')^2}=7.1\times10^{-6}$ とした。 6) 模型と実物との土俵の固定力の比は 7.1×10^{-6} となるようにした。（土俵はイワシ直行網のボン手網にのみ使用した。）

§ 実験に当りイワシ直行網は身網（網ⅠA）と昇網（網ⅠB）とを分離して別々に行つた。従つて網ⅠAと網Ⅱとは構造，大きさとも類似する。各網の網地綱類の水中での重さ，浮子の余剰浮力量，土俵の固定力等は第1表，第3図に示す通りである。土俵綱は実験の都合上適当にまとめて2本を1本にした個所もある。

Table 1 Relation between buoyancy and force to drag sand bags.

	Net Ⅰ. A	Net Ⅰ. B	Net Ⅱ
Weight of net (A)	402 kg.	281 kg.	582 kg.
Apparent weight of net in water (A′=0.3 A)	121	84	175

1951年8月1日受理

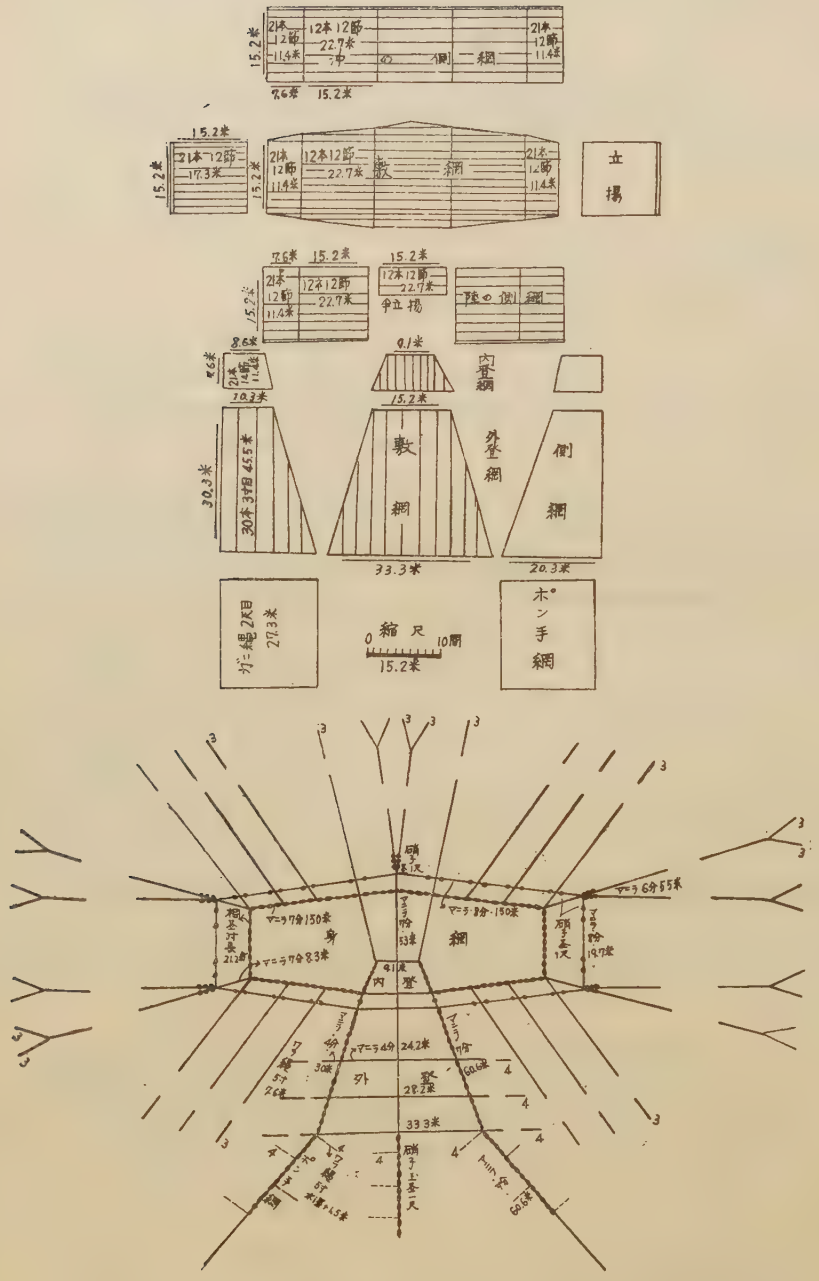


Fig. 1 Construction and general view of fixing of trap net for sardine.

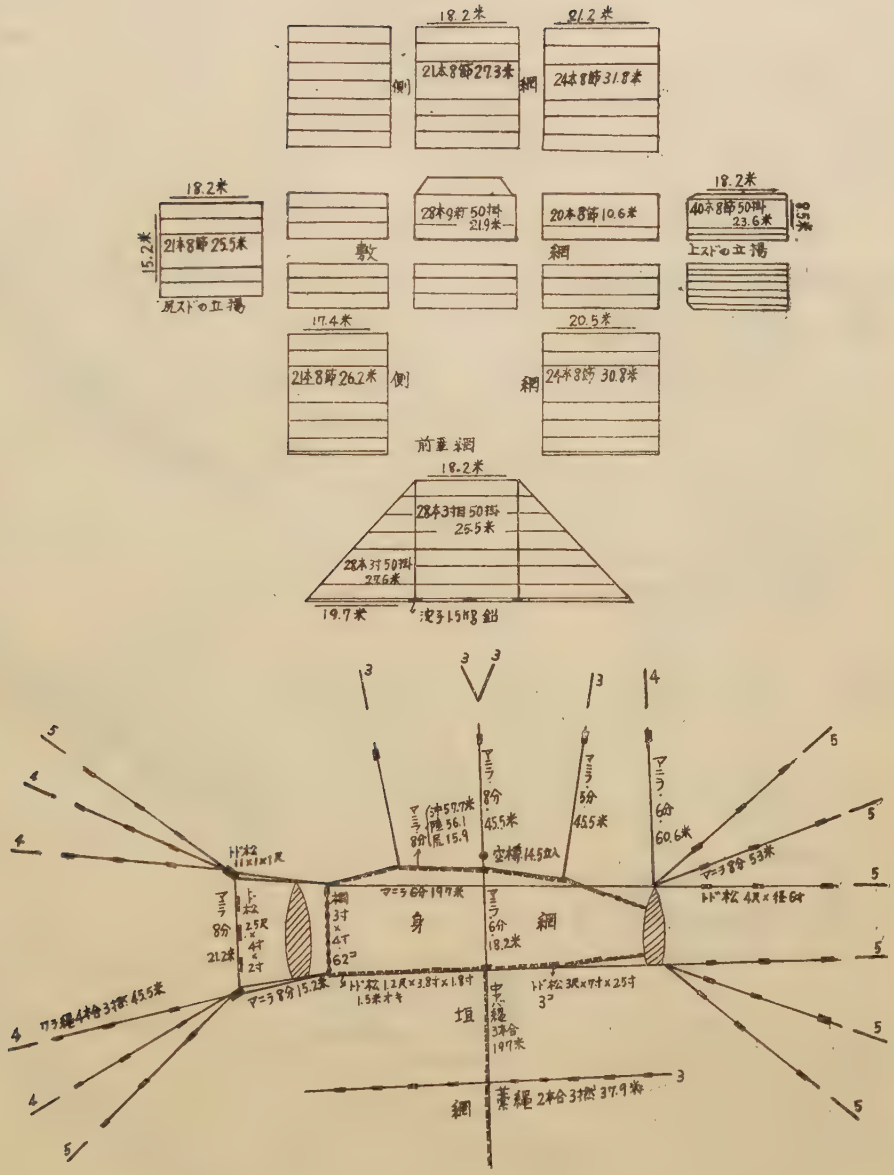


Fig. 2 Construction and general view of fixing of square pound net for herring.

Weight of ropes (B)	100 kg.	61 kg.	189 kg.
Apparent weight of net in water (B′=0.3 B)	30	18	57
Buoyancy (C)	2082	700	2497
C−(A′+B′)	1931	598	2266
Weight of sand bags (D)	12014	4480	9956
Force to drag sand bags (D′=0.5 D)	4805	1792	3982
$\frac{C-(A'+B')}{A'+B'}$	12.7	5.4	9.7

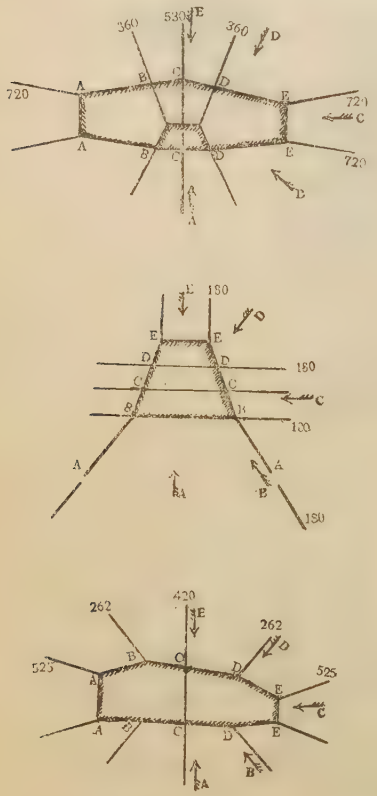


Fig. 3 A–720, B–360 etc: Position of sand bags' ropes of model nets and force to drag bags. ← : Direction of current.

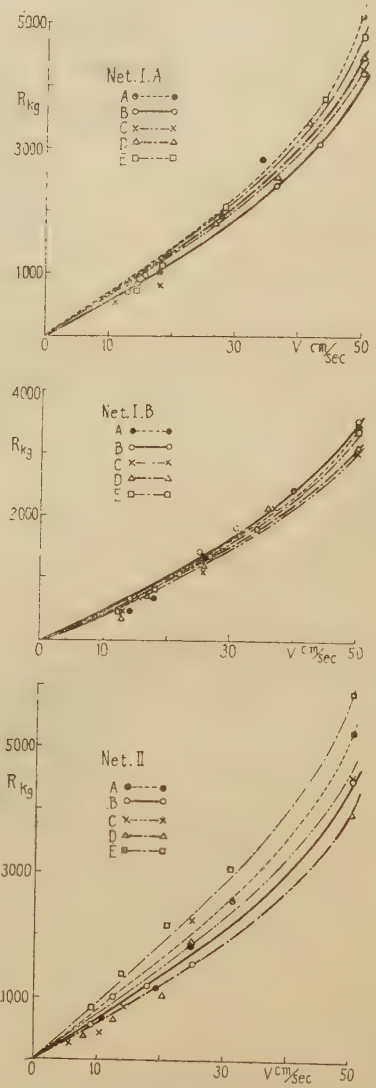


Fig. 4 Total resistance of net, R(kg.), related to the speed of current, V (cm./sec.). A. B. ……: Direction of current.

§ 之等の網に夫々第3図に示すような方向からの流れを当て，夫々の場合について各土俵網にかゝる張力を測定し，各流向についての全抵抗を求めると第4図のようになる。此等の図から見ると網Ⅰ(A)と網Ⅱでは流れに垂直に当る網地の面積の最も大きい A. E 方向が最も抵抗大になることが窺がわれた。

網の受ける全抵抗を P (kg), 流速を V (cm/sec) とすると三つの網の受ける抵抗は $R=kv^n$ で表わされ R,V に各流向各流速に於ける実験値を入れて計算すると，夫々の網の k,n の値は第2表で示される。

Table 2 The value of k and n in $R=kv^n$

Direction of current	Net Ⅰ. A		Net Ⅰ. B		Net Ⅱ.	
	k	n	k	n	k	n
A	13.2	1.48	13.1	1.39	14.5	1.42
B	12.1	〃	13.1	〃	13.6	〃
C	12.5	〃	12.6	〃	13.6	〃
D	12.2	〃	12.8	〃	13.6	〃
E	12.8	〃	12.9	〃	15.8	〃

之等の n の値は宮本の実験値 (1.85, 1.60) よりも小さく，又夫々の網によつても相違する。此等の相違は網の形の変化の大きさの違いや，余剰浮力の大小に関連するものと思われるが，詳細な点については此の実験からは判らなかつた。

§ 各網の土俵綱にかゝる抵抗と各土俵綱の固定力とから土俵が支える流速の限界を求めると第3表のようになる。

Table 3 The limit of current speed which can be endured by each bags.

Direction of current \ Position of bags	A	A′	B	B′	C	C′	D	D′	E	E′
A	—	—	22	—	40	—	22	—	38	—
B	—	—	—	—	—	—	18	28	32	—
C	—	—	—	—	—	—	32	25	37	35
D	—	—	—	—	—	30	—	33	45	35
E	—	46	—	23	—	26	—	35	—	—

Direction of current \ Position of bags	A	A′	B	B′	C	C′	D	D′	E	E′
A	15	15	20	30	—	—	—	—	—	—
B	—	15	—	15	—	20	—	35	—	—
C	—	20	—	20	—	20	—	32	—	—
D	—	—	—	32	—	30	—	20	15	28
E	—	—	—	—	35	35	—	—	15	15

Direction of current \ Position of bags	A	A′	B	B′	C	C′	D	D′	E	E′
A	—	—	15	—	—	—	—	—	25	25
B	—	—	30	—	—	—	15	22	25	—
C	—	—	—	—	—	—	30	—	25	25
D	—	—	—	32	—	25	—	—	—	25
E	—	22	—	18	—	25	—	—	40	—

上表からイワシ直行網とニシン角網とは大略 15～50 cm/sec の流速を支える事になるが，之等の実際漁場も観測によると 15～25 cm/sec 程度の潮流で，25 cm/sec (約 1/2 mile/hour) を超えることは稀であるか

ら，網Ⅰ，網Ⅱとも此の程度の固定力で充分なものと考えられる。然し実際にはイワシ直行網では身網と昇網とは結合されているから実地網の土俵のずれ出し方は此の実験と相異するものと思われる。

網Ⅰ(A) と網Ⅱについて土俵網の支える固定力の限界を第3表から比較すると，網Ⅰ(A) の方が各流向についてその限界は大きい。宮本[3] はこの理由を固定力の総和 B^* とその網の総表面積 A^{**} との比 B/A の大小によるものとした。今網Ⅰ(A) と網Ⅱの固定力の総和を夫々 B', B'', 表面積を夫々 A', A'' とすれば

$$\text{網Ⅰ(A)}\ \frac{B'}{A'}=\frac{4.80\ \text{ton}}{108\ \text{m}^2}=0,04_4$$

$$\text{網Ⅱ}\ \frac{B''}{A''}=\frac{3.98\ \text{ton}}{110\ \text{m}^2}=0.03_6$$

となり上述の網Ⅰ(A) と網Ⅱとの流速による固定力の限界の違いが説明され得る。

§ 流速による網の形状の変化

各流向による網成りの変化を観測した結果は次のようになる。網Ⅰ(A. B), 網Ⅱとも各流向 1/2 mile/hour までは網の形状は余り変化なく，浮子も殆んど沈まない。1/2 mile/hour 附近から次第に崩れ始め，網Ⅰ(A) では端口は閉塞し始め，網裾は吹き上げられる。網Ⅱでは前垂網は吹かれて端口の面積の 1/3 以上を塞ぐようになり，各網とも魚群の入網は困難となるようである。1 mile/hour 近くで各網とも網成りは完全に崩れそれ以上の流速でも，網成りの変化は起らない。各網とも流速に伴う浮子の沈下は少なく，殊に網Ⅰ(A) では流速 1 mile/hour に達しても，潮下の浮子の沈む割合の少ないのは，余剰浮力の大きいことに原因しているが，これは両者とも表層魚を目的としているからであろう。

本実験に当り種々御指導御援助を願つた宮本，野村東海区水研両技官，本多本学講師，又御校閲を賜つた田内教授に衷心より謝意を表す。

文　　献

1) 宮本秀明：“定置網の模型並に実地試験”，日本水産学会誌，**13** (2), (1948).
2) Tauti, M：“A relation between experiment on model and on full scale of fishing nets”，日本水産学会誌，**3** (4), (1935).
3) 宮本秀明：“定置網の研究”，東海区水研々究報告，第2号別刷 (1951), p 102.

---

* B＝総土俵の水中の重量－浮子の総余剰浮力

** $A=\frac{D}{2L}\lambda(\lambda_1+2H_1):2L$ は網目の大きさ，λ は側張の長さ

λ_1 は網巾　　H は水深とする

$$A'=\frac{1.32\ \text{mm}}{2.8\ \text{cm}}\times 60\ \text{m}\times(15.2\ \text{m}+15.2\ \text{m}\times 2)$$

$$A''=\frac{1.53\ \text{mm}}{4.3\ \text{cm}}\times 57\ \text{m}\times(18.2\ \text{m}+15.2\ \text{m}\times 2)$$

ゼラチンの新定量法—I.

柏田研一・柿本大壱
(鹿児島大学水産学部)

A New Method for the Determination of Gelatin-I.

Kenichi KASHIWADA and Daiichi KAKIMOTO
(Fisheries Department, Kagoshima University)

Proteins generally are precipitated by trichloroacetic acid. The protein derivatives such as peptons, albumose and so forth, by lead, acetate. However, in case of gelatin existing together with nitrogenous compounds, either of these reagents does not work satisfactorily to precipitate gelatin. On the other hand, FOLIN-WU precipitant is found to be effectual for separating gelatin from lower-molecular nitrogenous compounds such as aminoacid, without affecting the latter at all.

Making use of these characteristics of the precipitants, the authors succeeded in contriving a new method for the quantatitive measurement of gelatin. This method is supposed to have an advantage in producing the result better in accuracy and simpler in handling than any other processes so far available for the present purpose.

動物組織中のコラーゲン又はこれを水と加熱したゼラチンを定量する方法は比較的少く，タンニン酸を用うる方法[1]，ピクリン酸を用うる方法[1)2)]などが，ゼラチン定量法として一般に行われているが，此等の方法は蛋白質性物質を含む試料に於て之れを厳密に分離定量することは困難である。即ちタンニン酸法に於ては予め飽和硫酸亜鉛溶液を加えてプロテオーズを除くが，此の前処理によつてペプトン，サブペプトン等を完全に除くことは困難であり，更に有機塩基のあるものはタンニン酸によつて沈澱することが知られているので，此等に基づく誤差を避け得られぬ。ピクリン酸の水溶液又は水及びアルコール溶液によつてゼラチン以外の窒素化合物を除去した後，飽和ピクリン酸溶液を加え，一定の温度に可成り長時間放置してゼラチンのみを定量的に沈澱せしめ，附着したピクリン酸をブリュッケ氏液で洗滌して沈澱物の窒素を定量する方法であるが，此の方法ではゼラチンの一部が前処理によつて除かれ，又時間及び放置温度条件が厳密を要するため定量方法としては可成り煩雑であり，而も其の結果は必ずしも精密を期し難い。

著者等は市販の純粋なゼラチン溶液を用い，之れに動物組織に含まれると思われる種々の形態の窒素化合物を添加した試料につき実験した結果，次の方法でゼラチンのみを正確に定量することが出来た。

蛋白質その他の窒素化合物の共存するゼラチン溶液に三塩化酢酸を加えて蛋白質その他の高分子窒素化合物を除去し[4]，その濾液に酢酸鉛[5]を加えてペプトン，サブペプトン等比較的分子量の大きい窒素化合物を除いた濾液に FOLIN-WU 試薬を加えるとゼラチンのみ沈澱しアミノ酸，有機塩基その他の低分子窒素化合物は沈澱しないので，此等を洗除した沈澱の全窒素を定量すればゼラチン窒素を得る。以上の方法を従来の方法と比較した所，ほぼ満足すべき結果を得たのでゼラチンの一新定量法として茲に報告する。

1951 年 8 月 1 日 受理

実　　験

試料ゼラチン溶液：　武田薬品工業株式会社製滅菌ゼラチン液を用いた。該液 20 cc を 250 cc に稀釈したもの 10cc を一回の試料として用いたが，此の 10cc 中に含まれる窒素を従来のピクリン酸或はタンニンを用うるゼラチン定量法によつて測定した所，何れも 0.0125g で，これはその全窒素量と全く一致したので此の溶液は純粋なゼラチンと見做した。本報告に於ては之れを標準ゼラチンと呼ぶこととする。

（1）　ゼラチンの除蛋白剤による沈澱性

ゼラチンが普通用いられる除蛋白剤によつて沈澱することは或る程度知られているが，一般の蛋白質とやや相違するので本研究に先立ち二三の除蛋白剤によるゼラチンの沈澱性を実験した。その結果は第1表の通りで，一般に蛋白沈澱剤として用いられる三塩化醋酸スツッツァー試薬及び醋酸鉛によつてゼラチンは沈澱せず，Folin-Wu 試薬，燐タングステン酸，タンニン酸，ピクリン酸によつて完全に沈澱する。

Tabel 1　Precipitation of gelatin by some reagents.

precipitant	Total-N in standard gelatin sol.……(a)	precipitated-N…(b)	(b)/(a)×100
Trichloro-acetic acid	0.0125g	0.0000g	0 %
Folin-Wu reagent	〃	0.0125	100.0
Tannic acid	〃	〃	〃
Picric acid	〃	〃	〃
Lead acetate	〃	0.0000	0
Phosphotungstic acid	〃	0.0125	100.0
Stutzer reagent	〃	0.0000	0

（2）　Folin-Wu 試薬によるゼラチンの沈澱性

タングステン酸ソーダによる除蛋白法は Folin-Wu 法[6] の外，Haden[7]，van Slyke-Hawkins[8] 等の変法もあるが，著者等は Folin-Wu の原法に従い 10% タングステン酸ソーダと $^2/_3$N 硫酸を用いた。第2表に示した実験により，ゼラチンの此の試薬による沈澱が一部水に溶解することを知つたので洗滌液としては $N/_{10}$ 硫酸を用い，更に Folin-Wu 試薬によるゼラチンの沈澱状態がタングステン酸ソーダと硫酸の混合割合によつて如何に変化するかを実験した所，第3表に示した如く，ゼラチンの沈澱に対しては前者1容に対し後者 2—3 容の比で用うるの適当であることを知つた。なお沈澱の洗滌は予め試料ゼラチン液に少量のアミノ酸を添加し置き，洗液がニンヒドリン反応を呈せざるに至るのを限度とした。

Tabel 2　Solubility of gelatin precipitate (by Folin-Wu Method) in washing solution.

Washing solution	Total-N in stadard gelatin sol.……(a)	Obtained-N…(b)	(b)/(a)×100
Cold water	0.0125 g	0.0052 g 0.0014 0.0018	11—41%
$N/_{20}$ H_2SO_4	〃	0.0120	96.0
$N/_{10}$ 〃	〃	0.0125	100.0
$N/_5$ 〃	〃	〃	〃
$^2/_3$ N 〃	〃	〃	〃

Tabel 3 Precipitation of gelatin by FOLIN-WU method.
Influence of the constitution of precipitant.

Mixed ratio of FOLIN-WU reagent $^2/_3$N-H_2SO_4 : 10%Na_2WO_4-$2H_2O$	Total-N in standard gelatin sol. …(a)	Obtained-N(b)	(b)/(a)×100	Outward aspect of the precipitate
1 : 1	0.0125 g	0.0125 g	100.0 %	Somewhat turbid
1 : 2	〃	—	—	Milky, no, filtrable
2 : 1	〃	0.0125	100.0	Easily filtrable
3 : 1	〃	〃	〃	〃
4 : 1	〃	〃	〃	Somewhat turbid

〔3〕 試料に含まれる共存物質の影響

FOLIN-WU 試薬によつてゼラチンを沈澱せしめる場合，共存する物質の影響を知るために次の実験が行つた。

〔i〕 ゼラチン液に他の蛋白質の共存する場合

100cc 容メスフラスコに標準ゼラチン 10cc を採り，之れにアルブミン及びカゼインの水溶液を加えて混和し，三塩化醋酸溶液（10%）20 cc を加えた後水を以て標線に満し，乾燥濾紙による溶液の一定量を苛性ソーダで中和した後 FOLIN-WU 試薬を加える。本試薬による沈澱の完結を確認した後濾過し，$N/_{10}$ 硫酸を以て洗滌後沈澱の窒素をケルダール法によつて定量した。結果は第4表の通りである。

Tabel 4

Sample	Total-N in sample	Gelatin-N in sample……(a)	Obtaind N… (b)	(b)/(a)×100
Gelatin+Albumin	0.1845 g	0.0125 g	0.0124 g	99.2 %
〃 +Casein	0.2030	〃	0.0125	100.0

即ち三塩化醋酸を除蛋白剤として用うられば普通の蛋白質はゼラチンの影響を受けることなく除かれ，且つゼラチンは三塩化醋酸に妨げられることなく FOLIN-WU 試薬によつて完全に沈澱されることが解る。

〔ii〕 ペプトン及び蛋白質分解物の共存する場合

ペプトンは市販品を，蛋白質分解物としてはアルブミンを5倍量の 10% 塩酸で3時間煮沸し，中和した濾液を用いた。此の分解液はビューレット反応（赤紫色），ニンヒドリン反態を与え，タンニン酸，醋酸鉛によつて沈澱を生じ，ピクリン酸，飽和硫酸亜鉛，硫酸アンモニアによつて白濁した。此等を標準ゼラチンに加えたものは三塩化醋酸によつて沈澱を生じないので直ちに醋酸鉛溶液（10—25%）を加え生じた沈澱を濾別し，濾液に硫酸を加えて過剰の醋酸鉛を定量的に除去する。若し此の溶液が硫酸々性ならば苛性ソーダで中和した後 FOLIN-WU 試薬を加え，前と同様に操作して窒素を定量した結果は第5表の通りである。

Tabel 5

Sample	Total-N in sample	Gelatin-N in sample……(a)	Obtained-N…(b)	(b)/(a)×100
Gelatin+Peptone	0.1530 g	0.0125 g	0.0125 g	100.0 %
〃 +Albumin hydrolysat	0.2150	〃	〃	〃

即ち，ゼラチンに共存するペプトンその他は醋酸鉛によつて沈澱し，若しくは FOLIN-WU 試薬によつて

沈澱することなく，ゼラチンのみを正確に分離定量することが出来る。

(iii) 低分子窒素化合物の共存する場合

動物組織の浸出液には可溶性蛋白質，プロテオーズ，ペプトン，アミノ酸，尿素及びその他の有機塩基，アミノ等の窒素化合物がゼラチンと共存するものと考えられるが，此等の中ペプトン以上の高分子窒素物が三塩化醋酸と醋酸鉛によつて除去されることは前実験で証明された。又，非蛋白窒素，アミノ酸，尿素，クレアチン等が Folin-Wu 試薬で沈澱しないことは，血液に於て此等の成分を検索測定するための除蛋白剤として此の試薬が使用されていることから明らかであるが，なお此の種の低分子窒素化合物の共存する場合に於ても，ゼラチンのみ Folin-Wu 試薬によつて定量的に沈澱するか否かを確かめるため本実験を行つた。即ち前二実験に準じ，標準ゼラチンに尿素，クレアチン，グワニン，塩化アンモニア，アンモニア水等を添加した試料に Folin-Wu 試薬を加え，沈澱部の窒素を定量したもので，その結果は第6表の通りである。

Table 6

Sample	Total-N in sample	Gelatin-N in sample……(a)	Obtained-N…(b)	(b)/(a)×100
Gelatin+Urea	0.1350 g	0.0125 g	0.0124 g	99.3 %
〃 +NH_4Cl	0.1290	〃	0.0125	100.0
〃 +NH_4OH	0.1150	〃	〃	〃
〃 +Creatine	0.1060	〃	0.0124	99.3
〃 +Guanine	0.1320	〃	0.0125	100.0

即ち，此等の諸物質の共存する場合に於ても全く影響なく，溶液からゼラチンのみ Folin-Wu 試薬によつて定量的に沈澱することが解る。

以上の各実験により，動物性組織浸出液中にゼラチンと共存すると考えられる諸種の窒素化合物は何れも予め除去することが出来るか，若しくは Folin-Wu 試薬によつて沈澱しないことが明らかとなつたので，結局次の方法によればゼラチンを定量することが出来る。

ゼラチン定量法

試料溶液に三塩化醋酸溶液を加えてその濃度を2%ならしめ，生成した沈澱を濾別した濾液を苛性ソーダで中和した後醋酸鉛溶液（10%）を加えて生ずる沈澱を濾別し，濾液に稀硫酸を加えて過剰の醋酸鉛を除去する。その濾液が酸性ならば苛性ソーダで中和した後 Folin-Wu 試薬(10%タングステン酸ソーダ1容に対し $^2/_3$N 硫酸 2—3 容）を加え，暫時放置後濾過し，N/10 硫酸で洗滌した沈澱の全窒素をケルダール法によつて定量した値をゼラチン窒素とする。以上の定量操作中沈澱の洗滌は各場合共中性とした濾液がニンヒドリン反応を示さざるに至る所を以つて限度とする。ニンヒドリン反応は濾紙の小片上で行えば濾液の一滴を以つて行い得る。

(4) 新定量法とピクリン酸法及びタンニン酸法との比較

標準ゼラチンにアルブミン，カゼイン，ペプトン，クレアチン，グワニン，尿素，塩化アンモニア，アルブミン部分加水分解液を添加したものを試料とし，上記著者等の新定量法と従来一般に行われているピクリン酸法及びタンニン酸法によつてゼラチンの定量を行い，三者を比較した結果は第7表の通りである。

Table 7

Method	Total-N in sample	Gelatin-N in sample……(a)	Obtained N…(b)	(b)/(a)×100
Tannic acid method	0.1305 g	0.0125 g	0.0132 g	105.6 %
Picric acid method	〃	〃	0.0119	95.3
Author's method	〃	〃	0.0134	99.3

本表によれば著者等の方法は殆んど理論値を与えるに比較し，ピクリン酸法は理論値よりやゝ少く，タンニン酸法はやゝ多い値を与えている。

要　　約

普通の蛋白質が三塩化醋酸によつて沈澱し，ペプトン等の誘導蛋白質は中性醋酸鉛によつて沈澱するが，ゼラチンは此等の試薬によつて全く沈澱せずして Folin-Wu 試薬によつて定量的に沈澱し，且つ此の試薬によつてアミノ酸，有機塩基，その他の低分子窒素化合物の沈澱しない性質を利用したゼラチンの一新定量法を考案した。本法は操作も簡易で長時間を要せず，且つ従来の方法に比較し一層正確な値を与えることを知つた。

終りに本研究を行うに当り分析の一部を実施された肥後一馬氏，西尾米子嬢に厚く感謝の意を表する。

文　　献

1) 佐々木林治郎：“食品化学実験法”（著書）.
2) 伊地知広：“膠及びゼラチン”（著書）.
3) G. Farkas: *Biochem. Z.* **364**, 361–6 (1933).
4) H. Wasteneys and H. Porsook: *J. Biol. Chem.* **62**, 1 (1924–25).
5) 有山恒，志村憲助：“蛋白質化学”（著書）.
6) O. Folin and H. Wu: *J. Biol. Chem.* **38**, 81 (1919).
7) L. Haden: *J. Bol. Chem.* **56**, 469 (1923).
8) van Slyke-Hawkins: *J. Biol. Chem.* **79**, 739 (1928).

貝より剝身の量産に関する研究（第1報）
化學的剝身採取法に関する基礎的研究—I.

三　宅　正　人
（九州大学農学部水産化学教室）

Studies on the Method of Gathering Shell-Meats from Shell-Fish Part 1. Fundamental Studies on the Chemical Shucking —I.

Masato MIYAKE

In the present paper the advantages and the outline of the chemical shucking are described (Fig. 1). This method is labour-saving and has a possibility to be applied on a large scale without any fuel. The shucked shell-meats are obtained in a good appearance with little loss of taste and possess enzyme activities.

About fifty kinds of organic and inorganic compounds were tested on their abilities of detaching the adductor muscles from the shell, and it was found that alkalies, some alkali salts, boric acid, trichloracetic acid and dilute sulphuric acid have this ability (Tab. 1 and 2).

The mechanism of the action of these chemicals on the joint between the adductor muscle and the shell was also discussed.

I 緒　　言

貝肉を原料とする食品としては水煮罐詰，味付罐詰，乾身，佃煮，塩半等があるが原料とする貝肉は何れも生剝法か蒸煮法によるものである。生剝法は刃物を用いて殻より貝肉を取出す方法であり，蒸煮法は沸騰水又は蒸気中にて処理し開殻した貝より貝肉を篩別する方法であるが，共に手工業の範囲を脱しない方法であつて蒸煮法は生剝法よりも経済的には有利であるが風味が劣り，又生剝法は風味は優良であるが人手を要し経費がかさみ又生産量に制限を受け需要に応じ切れない等の欠点がある。

他の食料品工業に於てはその製造工程は著しく改良せられつゝあるが貝を原料とする製造業は昔のまゝの形であると言つても過言ではない。戦後我国に於ては殊に人件費が嵩み，此の原始的産業は製造法の科学化経営の合理化を目指して何等かの改良を講ぜねば衰微の一途を辿らざるを得ないであろう。

従つて安価に且つ大量生産的に剝身を採取する方法が望まれるのであるが，斯る企図を持つた方法としては米国に於て半機械的，半化学的とも言えるカキの剝身採取法に就ての試験があるのみである[1]。之はアルコール或は炭酸瓦斯を用い，又は之に機械的振動を併用してカキの殻を少しく開殻せしめ然る後剝身を刃物で取出す方法であるが，之も人手を要する点では余り進歩した方法とは言えない。最近に於ても同国では劃期的な剝身採取法は現出せず蒸煮法に改良を加えた方法[2]等が用いられているようである。

何れにせよ貝を化学的に処理して開殻せしめ且つその貝肉を遊離せしめて之を採取する方法に就ては富安，三宅の報告[3]以外にはないようである。著者等は先ず化学的方法の可能なことを実験的に確め且つ実用的な苛性ソーダ法に就て若干の実験例を挙げ此の方法の将来性に対して一指針を与えることが出来た。その後著者は此の方法の実用化を目指して更に基礎実験及び改良実験を続行し現在では略々完成の域に達し得た

1951年8月1日受理

と考えられるので玆に之等の結果を取纏め順を追つて報告する次第である。

Ⅱ　化学的剝身採取法の特徴と製造工程の概略

A　特　　徴

1. 煩雑な人手を要しない。
2. 大量処理が出来る。
3. 燃料を要しない。
4. 全形が保存され形状が美しい（貝柱の損失が全くない）。
5. 呈味成分の損失が少い。
6. 酵素が残存するから爾后の加工処理に有利である。

B　製 造 工 程

概要を第1図に示す。

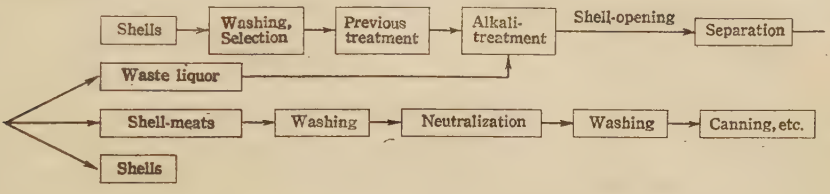


Fig 1.　Manufacturing process.

Ⅲ　貝柱を殻から剝離せしめ得る薬品の種類

上の製造工程の内アルカリ処理は貝殻から剝離せしめる操作であるが，著者は最初此の貝柱剝離能力の有無に就て下記の如き薬品を試験し効果のあるのはアルカリ類，一部のアルカリ弱酸塩，硝酸アンモン，硼酸，三塩化酢酸，稀硫酸等であることを見出した。次にその結果を示す。

実験方法としてはアサリを用い貝柱を残し他の軟体部を取除いた貝柱付の貝殻を下記の薬品溶液中に浸漬しその貝柱剝離効果を調べた。以下の表では貝柱剝離能力の有無を（+）及び（−）で示した。

A　アルカリ及びアルカリ土類金属塩

Table 1.　Detachment of adductor muscle with alkalies and salts of alkaline earth metal.

Reagent	Conc. %	Detaching ability	Reagent	Conc. %	Detaching ability
Sodium hydroxide	0.5	++	Ammonium hydroxide	0.5	+
	1	++		1	++
	10	+++		10	+++
Barium hydroxide	1	−	Barium chloride	5	−
	5	+		10	−
Magnesium chloride	1	−	Calcium chloride	1	−
	10	−		10	−
	20—30	−		20—30	−

即ち苛性ソーダ及び水酸化アンモンは効力が大である。

B　無機アルカリ塩類

結果は第2表に示す。

Table 2. Detachment of adductor muscle with inorganic salts.

Reagent	Conc.	Detaching ability	Reagent	Conc.	Detaching ability
Sod. chloride	10	−	Sod. nitrite	1	−
	20	−		10	−
	25	−		20	−
				40	−
Sod. carbonate	0.4	+	Sod. nitrate	1	−
	1	+		10	−
	2	+		25	−
	4	++		50	−
Sod. sulphide	1	+	Sod. sulphite	1	−
	3	++		5	−
	7	+++		10	−
	14	+++			
Sod. phosphate	0.5	−	Sod. sulphate	1	−
	1	−		2	−
	2	−		5	−
				10	−
Sod. bichromate	1	−	Sod. perborate	0.5	+
	10	−		1	+
	25	−		5	+
	50	−			
Amm. carbonate	1	−	Amm. chloride	1	−
	5	+		10	−
	10	+		20	−
Amm. sulphate	1	−	Amm. nitrate	1	+
	5	−		10	+
	10	−		20	+
	30	−		50	+
Pot. carbonate	0.5	+	Pot. carbonate	5	+
	1	+		10	+

剝離したものは弱酸塩であるが例外は硝酸アンモンである。此の内特徴を示すのは過硼酸塩で肉柱にヒビが入つて居り且つそのヒビに泡を含んでいる。又肉の緊り具合は固く硫化ソーダ，炭酸ソーダの場合とは状態が違う。硫化ソーダの7及び 14 % は貝柱筋肉組織を殆んど崩壊せしめようとしている。1及び3 % は原形を保つている。又炭酸ソーダでは何れも原形を保つている。

C　有機酸のアルカリ塩類

試験したのは枸櫞酸ソーダ，酒石酸ソーダ，酒石酸カリ，醋酸ソーダ，醋酸アンモン，蓚酸カリ，蓚酸アンモン，蓚酸ソーダ，安息香酸ソーダの各種濃度の水溶液であるが，此の内剝離能力があつたのは枸櫞酸ソーダの 5～10 % の水溶液のみである。

D　酸　類

試験したのは醋酸，酒石酸，三塩化醋酸，蓚酸，タンニン酸，ピクリン酸，硝酸，塩酸，硫酸の各種濃度の水溶液であるが，此の内剝離能力があつたのは三塩化醋酸の 5～10 %，硫酸の 0.1～0.5 % のものであつた。

E　硼素化合物

過硼酸ソーダ，硼砂，硼酸は適当な濃度に於て弱い乍ら何れも剝離能力のあることを示した。

Ⅳ　貝柱と貝殻との結合機構

（Ⅱ）に示したように或種の薬品は貝柱と貝殻との結合を解き之を遊離せしめる能力を有することが分つたので，先に富安及び著者[3]は之を利用して苛性ソーダによる予備実験を試み，此の化学的剝身採取法実用化の可能性に就て論じたのであるが，化学的剝身採取法を推進するに当り一応考えねばならないことは貝柱と貝殻とが如何なる機構で結合しているかと言うことである。

動物の骨骼の硬い部分と筋肉の軟い部分との結合に就ては古くから研究されているが，軟体動物に於ては割に新しい問題である。鰓鰓類では筋肉と殻との結合には特別の層があることが古くから知られていたが，Tullberg[4]は之を透明物質と名付け之は筋肉の端の上皮細胞から生じたものであると説明した。之に対しEhrenbaum[5]のように透明物質には二次的に出来た穴がありそこに分枝した筋肉の端が入り込んで強力な両者の結合をなすものと考えた研究者や，Müller[6]のように透明物質は筋繊維の硬化により出来たものと考え之を Stäbchenschicht と呼んだ研究者もいたが，その後 Thiele[7]*，Stempell[8]，Rubbel[9]，Rassbach[10]，Jameson[11]等の諸学者の報告があり，大体に於て殻と筋肉との間に透明層のあること，又特別の Haftepithel の媒介により殻と筋肉とが結合していることが分つて来た。之に与つて力のあつたのは Rubbel 及び Rassbach であるが，特に Rassbach の *Andonia cettensis* の殻に関する再生実験は Haftepithel の機能をよく示し，貝柱の殻に対する結合部を欠損した貝に於て，この欠損部に薄い膜の出来ることにより貝柱も殻物質を分泌することが実証された。その後 Brück[12]は貝柱の Haftepithel が殻物質を分泌し出来た層が Hypostracum で此の上皮が上皮小繊維を作り之の一方に筋肉小繊維が絡み合い他方に Hypostracum が接合されるものと説明し，又 Röchling[13]は腹足類及び淡水産のイガイに就て研究を行い，分泌作用を持つ上皮細胞が筋肉中の石灰貯蔵物と共に殻の生成に関与し，斯くして出来た helle Schicht** の中を筋肉小繊維と結合する上皮小繊維が貫通することを認め，茲に殻と筋肉との強力な結合が生成されるものとした。

以上の報告により分るように貝殻と貝柱との結合は単に接合剤のようなもので接着されているものではなく，貝柱の端にある上皮細胞が殻と筋肉との媒介をなし結合されているものである。従つて殻と筋肉との結合を離すのにアルカリ類，アルカリ弱酸塩のような蛋白溶解性の薬品が有効なことは明らかである。然し弱い乍ら剝離能力を有する稀硫酸，三塩化醋酸，硼酸等に於ては殻を溶解する作用が適当に働く為ではないかと考えられる。

Ⅴ　摘　　要

1）化学的剝身採取法の特徴及び製造工程の概略を記した。

2）貝殻から貝柱を剝離し得る能力のある薬品を検索し，アルカリ，一部のアルカリ弱酸塩，硝酸アンモン，硼酸，三塩化醋酸及び稀硫酸等であることが分つた。

3）貝殻と貝柱の結合機構に関する既往の研究より上記薬品の作用機構に就て考察した。

終りに臨み終始懇篤な御指導を賜つた富安行雄教授に深甚の謝意を表する。

Ⅵ　文　　献

1）Prytherch, H.F.: *The Scientific Monthly*, **38**, 118 (1934).

2）*Food Packer*, **30** (No. 10), 29 (1949).

*　Thiele 以後の研究者は一般に透明物質を Hypostracum と呼んだ。

**　腹足類の場合は二枚貝に於ける Hypostracum に相当するものを斯く呼ぶ。

3) 富安行雄・三宅正人：醱工，**27**，109 (1949).
4) Tullberg, T. : *Kgl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl.* XIX. No. 3, 31 (1882) (Röchling による)
5) Ehrenbaum, E. : *Zeitschr. f. wiss. Zool.* **41**, 1 (1885).
6) Müller, F. : "*Uber die Schalenbildung bei Lamellbranchiaten.*" Inaug.-Diss. Breslau (1885) (Brück による).
7) *Thiele*, J. : *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, **55**, 220 (1893).
8) Stempell, W. : *Biol. Centralb.*, **20**, 595 (1900).
9) Rubbel, A. : *Zool. Anz.*, **37**, 169 (1911).
10) Rassbach, R. : *Zool. Anz.*, **37**, 36 (1911), *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, **103**, 363 (1912).
11) Jameson, L. H., : *Proceed. of Zool. Soc. Lond.*, 260 (1912).
12) Brück, A. : *Zool. Anz.*, **42**, 7 (1913), *Zeitschr. f. wiss. Zool*, **105**, 481 (1914).
13) Röchling, E. : *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, **119**, 285 (1922).

雑　　録（その一）

○受　　理（〔 〕内は経由した編集顧問の名）

受理番号	期　日	著　者	表　題
231	1952～8～20	河端俊治	魚肉の組織学的及組織化学的研究 〔右田〕
233	〃～9～18	佐伯誠道，森高次郎	鯨油の研究—Ⅴ　マッコウ鯨油の脂肪酸成分（第1報），脳油（頭部空腔油） 〔森〕
234	〃～10～9	吉原友吉	空罐の罐型と単位容積当り価格の関係について 〔吉原〕
235	〃～〃～〃	〃	北海道春ニシン資源量の変化について—Ⅰ　平均年齢組成 〔吉原〕
235a	〃～〃～〃	〃	〃　—Ⅱ　再生産力 〔吉原〕
236	〃～10～14	河端俊治	通気法による揮発性塩基定量に関する研究—Ⅳ　溜出速度恒数を左右する特殊因子（その2） 〔右田〕

（以上 19 巻 8 号，昭和 28 年 12 月頃掲載予定）

314	〃～9～3	山田金次郎	防腐剤の作用機構に関する研究—Ⅱ　Formaldehyde に対する cysteine の拮抗現象に就て 〔右田〕
314a	〃～9～18	佐伯誠道，森高次郎	鯨油の研究—Ⅳ　鯨体内各部油脂の性状（第4報），ツチ鯨について 〔森〕
315	〃～10～2	宮原昭二郎	水産動物中のコバルトのポーラログラフイー—Ⅰ　コバルトの定量法について 〔土屋〕
317	〃～10～3	川田三郎，吉牟田長生外4名	湖沼に於ける「ワカサギ」「オイカワ」の趨光性に就て 〔高山〕

（以上印刷費著者負担，速報扱）

貝より剝身の量産に関する研究（第2報）
化學的剝身採取法に関する基礎的研究－Ⅱ

三　宅　正　人
（九州大学農学部水産化学教室）

Studies on the Method of Gathering Shell-meats from Shell-fish Part 2. Fundamental Studies on the Chemical Shucking—Ⅱ.

Masato Miyake

a) Between the shucking method with caustic soda and that of sodium carbonate, comparative experiments have been made on the rate of shell-opening, the time needed for shell-opening, the quantity of shell-meats obtained, and the putrefaction of alkaline solution.

The results proved that these methods have their respective advantages and disadvantags, and therefore, for practical purposes these must be taken into consideration.

b) In case of shell-opening with caustic soda, the rate of shell-opening is higher in dilute solution than in concentrated solution, as its power of destroying ligament increases with its concentration.

c) The enzyme of shell-meats can be maintained almost without being destroyed during the immersion in the alkaline solution, if the duration of the alkali-treatment is suitable.

d) It was found that better results could be obtained, if the shell-fish was kept long in adverse conditions before alkali-treatment, such as the exposure to the air or immersion in sodiun chloride solutions of inadequate concentration for shell-fish.

第1報に於て述べた貝柱剝離能力のある諸薬品の内で実用性のあるのは少数で，先ず苛性ソーダと炭酸ソーダのみと考えられるので此の両者に就て検討した。両者の外比較的効力のあつたのは過硼酸ソーダのみでその 1.5 % 水溶液で貝を処理した時は 70% 位の開殻率を示したが勿論食用を対象とする場合には用いられない。

Ⅰ　苛性ソーダ開殻法と炭酸ソーダ開殻法との比較

A) 開殻率及び開殻速度の比較

市販アサリ（有明海産）20 個宛に各種濃度の苛性ソーダ液又は炭酸ソーダ液 300 cc 宛を加え開殻速度，開殻数及び靱帯破損数を調べた結果を Table 1 に示す（15° 附近の室温で行つたもの）。

表に示すように苛性ソーダは作用強くその 0.3 N は炭酸ソーダの 2 N 程度にも匹敵する開殻能力を持つが，靱帯を膨潤破壊する為開殻率はその濃度の高まる程不良となる。此の傾向はシジミに対しては更に強く現われ，又赤貝，サルボウの類に至つてはその糸状の靱帯が溶解される為開殻せしめることが出来ず開殻率は極めて不良となるものである。

但し後報に述べる如く開殻時間を著しく短縮し且つ開殻率を向上せしめる方法を採用すれば，此の欠点は

1951 年 8 月 1 日受理

Table 1. Shell-opening with caustic soda and sodium carbonate (Baby clam).

Alkalies	Conc. (N) \ Immersion period (hr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	19	30	45
NaOH	0.3	0	0	0	0	6	11	13(1)	17(1)	18(1)		19(1)		
	0.5	0	1(2)	5(2)	7(2)	12(3)	14(4)	15(4)	16(4)					
	1.0	4(1)	8(4)	13(6)	13(7)									
Na_2CO_3	0.5	0	0	0	0	0	5	7	10	13	14	15	18	20
	1.0	0	0	0	2	4	6	9	12	15	16	18	20	
	2.0	0	0	5	9	13	16	16	17	18	18	20		
	3.0	0	0	4	10	12	14	15	16	16	16	20		

Numbers parenthesized show those of the shells, the ligament of which was broken.

除かれ赤貝の類でも 100% の開殻率を以て剝身を採取し得るのである。

之に反し炭酸ソーダは靱帯の破損は皆無であるが開殻速度が非常に遅い欠点がある，然し貝肉質の変化が割に少い点は勝れている。

B) 使用液の腐敗に就て

アルカリ液は連続使用に当り毎回の消費量を補充すれば良いのであるが，貝肉中の蛋白質その他の可溶性成分が多少溶出して来るとすれば，液のアルカリ性と相俟つて細菌の繁殖に好適となり腐敗の恐れも生じて来ると考えられる。実際に (A) の各処理廃液を 30° に保つて腐敗進行の状態を観察した所，苛性ソーダ廃液は 0.3 N 液でも腐敗し難いが炭酸ソーダ液に於ては 0.5 N のような低濃度では使用の翌日に微生物が繁殖し始め，3 N のような高濃度でも数日経つと繁殖し始めることが分つた。

従つて炭酸ソーダを使用する場合には微生物の繁殖を抑制するよう適当に考慮せねばならない。之に対し著者は比較的高濃度の炭酸ソーダ液中に 5% 以上のエチルアルコールを含有せしめると腐敗を防ぎ得ること，サリチル酸ソーダならば 0.2% 以上で効果あること，安息香酸ソーダはサリチル酸ソーダより効果が劣ること，又後記のようにアルカリ液に食塩を添加した場合その添加量の多い程効果のあること等を確めた。

以上 (A), (B) に示したように苛性ソーダ開殻法と炭酸ソーダ開殻法とは夫々利害得失を持ち何れの法が良いかは得られる剝身の工業的用途によつて定められることである。

但し以下のアルカリ開殻法改良実験に於ては比較的検討し易い苛性ソーダ法を用いて試験した。即ち苛性ソーダ法によるとアルカリ濃度の影響その他の条件の差が顕著に認められ好都合であるからである。

Ⅱ 苛性ソーダによる開殻試験

A). 各種濃度の苛性ソーダによる開殻成績

苛性ソーダは貝殻から貝柱を離脱する作用が強く速かに開殻し剝身を採取することが出来るが，同時に靱帯部をも損傷し従つて貝柱は既に貝殻から離脱しているにも拘らず殻を開き得ない貝が多数残ることは此の方法の実用化を妨げる欠点である。此の実験例は富安，三宅[1] の報告に示した通りである。

著者等は苛性ソーダ法では濃度と貝柱剝離，濃度と靱帯破損とは各々比例的関係にあることを見出したが貝柱剝離と靱帯破損の両者の間には Fig. 1 に示すような関係があり，即ち貝柱の剝離は濃度に余り左右されないのに反し靱帯の破損は濃度により著しく左右される為，上の報告の実験例に示した如き結果が生ずる

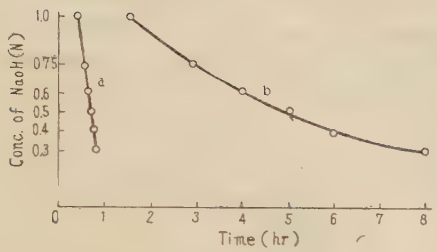


Fig. 1

(a) Detachment of adductor muscle.

(b) Breakdown of ligament.

のであつて，結果として苛性ソーダ法では濃度の高い時は開殻に要する時間は短いが靱帯の破損も多くなるので開殻率は不良となるが，低い時は開殻時間は長く要するが靱帯の破損が少い為開殻率は良好となるのである。

B). 苛性ソーダにより得たアサリ貝肉中の酵素の消長に就て

一定時間宛苛性ソーダにて処理し開殻遊離せしめたアサリ剝身を夫々摺砕し塩辛となし貯蔵し，その間の可溶性窒素の増加を見た結果は第2表の如くである。

要するに苛性ソーダ法では濃度と処理時間とを適当に選ぶ時は貝内蔵中の酵素を破壊することなく剝身を採取することが出来て之を爾後の加工処理に有効に用い得ることが分る。

Table 2. Autolysis of SHIOKARA which was prepared from shell-meats obtained with alkali-treatment.

Time of alkali-treatment (hr.)	Soluble N % (dry matter)		
	After 0 day.	After 6 days.	After 20 days.
0	1.741	4.058	4.363
2.5	1.376	3.152	3.683
6.0	1.213	2.999	4.276
24.0	0.866	1.454	1.387

C). 原料貝採取後の時間及び採取後の取扱法の開殻成績に及ぼす影響

一般に貝を加工する場合原料貝の採取後直ちに之を加工に廻すことは少く，ある時間経過後処理することが多い。そこで貝の採取直後のものと一定時間経過後のものとでは本法による開殻成績は多少異なるのではないかと考え次のような実験を行つた。

i) 採取直後の貝及び一定時間空中又は水中に放置した貝の開殻成績

アサリ 20 個宛を用い 0.3～1 N の苛性ソーダ液に対する各々の場合の開殻成績を調べた結果は Table 3 に示す如くである。

Table 3. The effect of the intervals during which shell-fish was left alone in water or air before the alkali-treatment.

The numbers of shells opened and ligaments broken in 20 samples of baby clam are shown. (At 28°-29°)

Conc. of NaOH (N)	Intervals		
	0 hr.	18 hrs. in water	18 hrs. in air
1	9 (11)	5 (15)	8 (12)
0.75	5 (15)	8 (12)	13 (7)
0.6	10 (10)	13 (7)	17 (3)
0.5	7 (13)	14 (6)	13 (7)
0.4	15 (5)	15 (5)	17 (3)
0.3	12 (8)	17 (3)	17 (3)

即ち採取直後よりも一定時間経過後の貝の方が開殻成績は良好である。

ii) 採取後の取扱法による開殻成績の差に就て

(i) の結果によると水中又は空中に放置した場合は開殻率が大であるが，之等の条件は貝にとつてその生

存上好ましい条件とは言えない。従つて開殻率の向上のみを目的とする場合には貝を不適な環境に置いた方が良さそうに思われるが，Fig. 2 に示す実験結果は此の事実を表わしている。即ちアサリ 20 個宛を 0，2.5，4，5% の食塩水溶液に夫々浸漬し一定時間毎（3，6，15 時間）に取出し，次に之等貝の 0.3 N 苛性

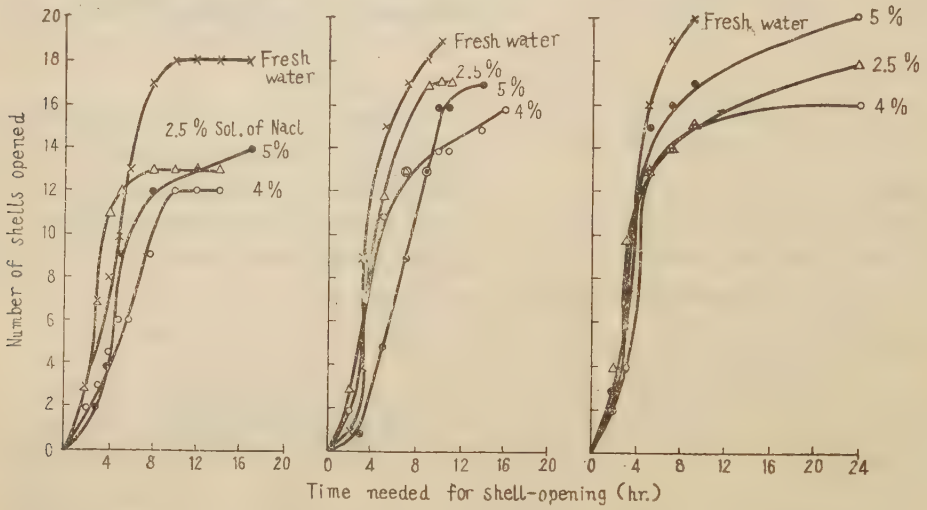


Fig. 2. Influences of the treatment with NaCl solns. of various concentrations before alkali-treatment upon the rate of shell-opening and the time needed for it.

（a） Treated for 3 hrs with NaCl solns.　（b） Treated for 6 hrs with NaCl solns.　（c） Treated for 15 hrs with NaCl solns.

ソーダに対する開殻率を 26.5°～28° に於て調査したものである。此の場合貝にとつては 2.5 % 及び 4 % 食塩水は好適なので最も活潑に開閉殻し運動するが，5 % では殆んど全く閉殻し，0 % では全然開殻しない。之等の結果によると各塩水中に浸漬する時間が長くなる程一様に開殻率は向上し且つ 4%，2.5%，5% 真水の順に開殻率が向上することが認められる。

Ⅲ 摘　　要

1. 苛性ソーダ開殻法と炭酸ソーダ開殻法とに就て開殻率，開殻に要する時間，剝身の品質，アルカリ液の腐敗等を比較し，それぞれ一長一短のあることを示した。

2. 各種濃度の苛性ソーダ液による開殻率，内臓中の酵素の活性，アルカリ処理前の放置時間と放置方法の影響等に就て調査し，苛性ソーダ濃度の低い方が開殻率は良いこと，濃度と処理時間が適当ならば貝肉中の酵素力は失われないこと，貝は採取後生存に不利な環境に置いた方が開殻率は良いこと等を明らかにした。

終りに臨み終始御懇篤な御指導を賜つた富安行雄教授に深謝の意を表する。

文　　献

1) 富安行雄，三宅正人 ： 醸工， **27**，109 (1949).

コールタール成分の塩素化による網絲防腐試驗（豫報）*

本多 勝司・岡田郁之助
（東京水産大学）

Studies on the Preservation of Netting Cord by Chlorinated Substance of Coaltar Constituents (Preliminary Report)

Katsuji HONDA and Ikunosuke OKADA

In this experiment cotton lines were treated with the chlorinated substance of coaltar constituents (middle oil). From the result, they had antiseptic power for bacteria, but it was still doubtful if it was good to use for preservation of fishing net. The result was not satisfactory as is shown in Fig. 1, because there were imperfect points on the treatment of chlorination.

水中細菌に対する抗菌性を増し漁網使用中に於ける腐敗作用を減少し，漁網防腐剤としての效果をあげんとして，コールタール成分中の中油を塩素化し之を試料として漁網防腐剤としての效果を次の要領により試驗してみた。

1) 供 試 網 絲

綿絲 20 番手 3 子 24 本，撚数 10 cm 間上撚 28 下撚 84.

2) 試 驗 地

千葉県館山市本学実驗実習場桟橋沖水深約 2 m.

3) 試 驗 期 間

1950 年 8 月 6 日より同年 11 月 4 日までの 90 日間。

4) 試驗絲取上げ区間の夫々の水温及び比重。第3表に示す。

5) 試 驗 法

鉄枠に試驗絲を 10 本宛束として縦に結びつけ，浸漬試驗装置** に取付け海水中に浸漬し 10 日目毎に各種夫々1束を枠より取り上げ，湿潤状態で抗張力及び伸度の測定をした。

6) 処 理 方 法

1. 素糸に何等処理を施さざるもの。
2. 中油にて 60°C で 5 分間染付けしたもの。
3. 中油を塩素化***した液にて 60°C 5分間染付けしたもの。

* 1951 年 8 月 5 日受理

** 岡田郁之助，近藤仁（漁網防腐剤についての研究，第1報「コールタールの成分と防腐效力との関係について」水産研究誌，33，(6)）の使用したものと同一の方法によつた。

*** 日光直射の下で中油に乾燥せる塩素を充分通じたるものを試料とした。この際重量が 9.7% 増加したので相当複雑な塩素化合物が出来たものと考えられる。

Table 1 Water temperature and density of every for ten days in experimental period.

Date	Water temperature °C	Density σ_{15}
6 Aug. →15 Aug.	26.6	25.38
16 〃 →25 〃	26.7	24.12
26 〃 → 5 Sept.	25.6	25.00
6 Sept. →15 〃	26.1	24.25
16 〃 →25 〃	25.5	22.97
26 〃 → 5 Oct.	23.4	24.55
6 Oct. →15 〃	21.4	22.95
16 〃 →25 〃	20.0	24.94
26 〃 → 4 Nov.	20.4	23.92

4. 中油にコールタール5%を加えた液にて 60°C で 5 分間染付けしたもの。

5. 中油を塩素化したものにコールタール5%を加へ，この液にて 60°C で 5 分間染付したもの。

6. コールタールにて 60°C で 5 分間染付けしたもの。

7. 素糸を白煮しカッチ2回染したる後 1% $K_2Cr_2O_7$ 及び 3 %の $CuSO_4$ の溶液に 30 分間沸点以下に熱し，処理後水洗せるもの。

以上の処理後約1週間蔭干したる後，前述の試験法により試験を行つた。

6) 試 験 の 結 果

海水中に浸漬の抗張力及び伸度の経過の状態を夫々第1図及び第2図に示す。浸漬日数0なる時の値は，処理後約 1 週間蔭干しせる試験絲を 24 時間海水に浸漬後の測定値である。80 日及び 90 日目に記録を欠

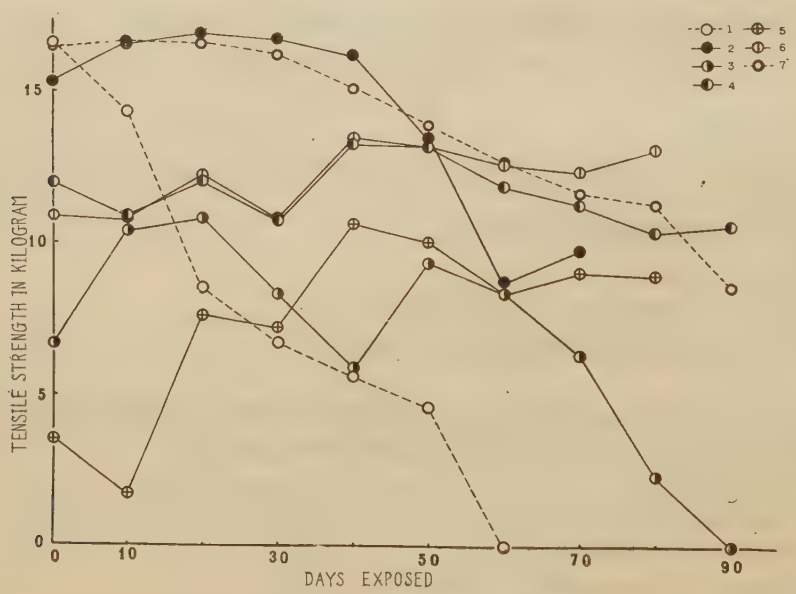


Fig. 1 Tensile strength of cotton lines exposed in sea water at Tateyama Bay. Numerales given with marks indicate treatment as following; 1—untreated control, 2—middle oil, 3—chlorinated middle oil, 4—coaltar 5 per cent in middle oil, 5—coaltar 5 per cent in chlorinated middle oil, 6—benzol 30 per cent, coal tar 70 per cent, 7—was treated with cutch then fixed with 1 per cent $K_2Cr_2O_7$ sol. and 3 per cent $CuSO_4$ sol.

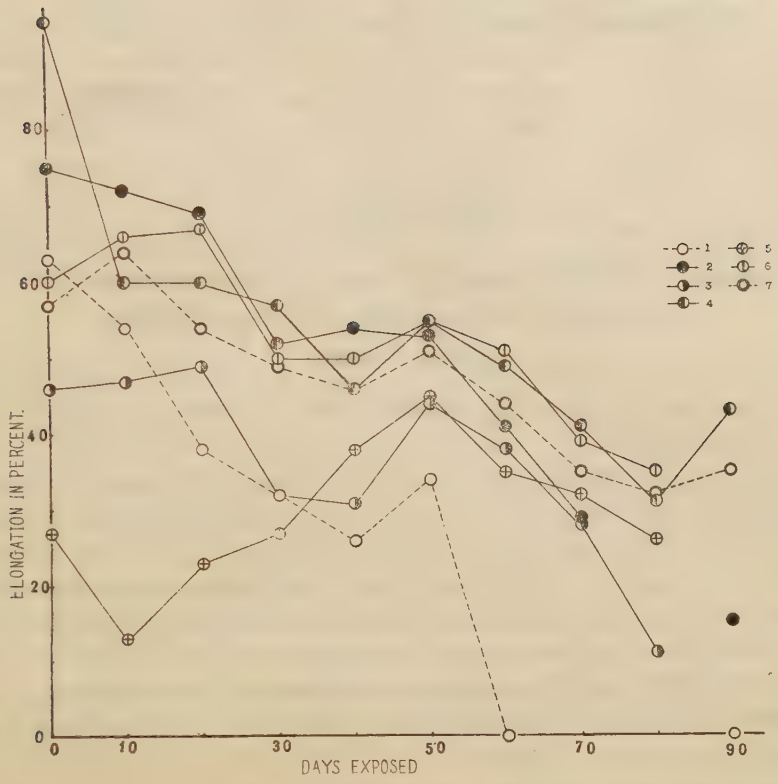


Fig. 2 Elongation of cotton lines exposed in sea water at Tateyama Bay. Numerales given with marks are the same ones respectively in Fig. 1

くものは時化の為試験絲が流失した為である。図に見られる様に塩素化されたものを防腐剤として処理した網絲は初めに抗張力が相当に減少しいる。時日の経過と共に逆に抗張力が増し暫くその状態を維持して後弱まる傾向が見られた。網絲の抗張力はそれの断面積中に含まれる繊維間の摩擦力によるものであるから,* 塩素化されたこの防腐剤が繊維の摩擦力を減少せしめる様な仂きをしたものではないかと考えられる。それ故最初に於て抗張力が減少し，時日の経過と共に防腐剤が外部に浸出して摩擦力を増し，或る程度の強さを保ち，而こ後防腐剤の效果を失つて抗張力が減少して行つたものと考えられる。又防腐剤中に残存せる遊離の塩素が繊維を脆化せしめていた点もあろと考えられろ。が何れにしても初期の抗張力の減少が著しかつた。この点は 防腐剤の処理法や 取扱い方に不充分な点があつた為だと思われるので，今後の 研究に待つ事とするる。

終りに実験を手伝つて下さつた井上実助手，石野誠助手に深謝する。

* 田内森三郎：網線の研究Ⅳ，撚と抗張力との関係，水産講習所試験報告 25 (2)，昭和 4

防腐劑の作用機構に関する研究(第Ⅱ報)*
Formaldehyde に對する Cysteine の拮抗現象に就て

山 田 金 次 郎
(東海区水産研究所)

Studies on the Mechanism of Action of Preservatives—Ⅱ. Antagonism of Formaldehyde Action by Cysteine

Kinjiro YAMADA

In the previous paper**, it has been pointed out that the bacteriostatic action of formaldehyde is reversed by cysteine.

This report presents evidences that the reversal of formaldehyde action by cysteine is attributed to the reaction between two substances. The experimental results in support of these evidences are as follows:

(1) It is revealed from the results of azide reaction by means of paperchromatographic technique that thiazolidine-4-carboxylic acid (TCA) is formed in the broth medium to which formaldehyde and cysteine have been previously added (Table 2).

(2) The bacteriostatic action of formaldehyde is reversed strongly by cysteine, but of the other sulfhydryl compounds (i.e. thioglycollic acid and ethyl mercaptan) the reversals are not so obvious as the case of cysteine (Fig. 1).

It thus appears that when cysteine is put together with the medium containing formaldehyde, the condensation product (TCA) is formed, and when the other sulfhydryl compounds are added to the medium, the addition products are formed.

(3) According as formaldehyde is increased further in amount, nitroprusside reaction disappears from the medium containing cysteine, but does not from the other sulfhydryl compounds (Table 3). The amount of free formaldehyde which can be precipitated by methone in the analytical conditions used is decreased in the medium containing formaldehyde by increase of cysteine (Fig. 2).

From the above results it is probably assumed that the reversing trends (Fig. 1) are different according to the affinities between each of three kinds of sulfhydryl compounds and formaldehyde.

緒 言

第Ⅰ報に於ては Formaldehyde の静菌作用が Cysteine に依り拮抗されることを明かにした。

抗菌性物質の作用が Cysteine その他の SH 化合物に依つて拮抗される現象は砒素化合物[1], 昇汞[2], Quinone 化合物[3] 及びその他の α, β一不飽和 Ketone 類[4] に於ても見られる現象であつて, CAVALLITO

* 1952年5月3日受理 東海区水産研究所業績B第85号, (印刷費負担)

** Bull. Japan. Sci. Fish., 17 (6), 161, 1951.

は更に多くの化学構造を異にする抗菌性物質が Cysteine その他の SH 化合物に依り拮抗されることを認め，且この現象が抗菌性物質と SH 化合物との反応性に依るものであることを確認し，抗菌性物質群には SH 基との反応性に依つて菌の生育を阻害する一群の物質が存在することを明かにした。[5-11]

Formaldehyde が常温に於て Cysteine と反応し Thiazolidine-4-carboxylic acid (TCA) を形成することは既に文献に記載され[12]，Ratner 等[13] はこの反応速度が酸性より中性に近くなるに従つて増大することを報告し，Wadsworth 等[14] は Formaldehyde と Cysteine との結合力が他の Amino 酸に比較し強いことを見ている。従つて Formaldehyde の静菌作用が Cysteine により拮抗されることは両物質間の反応性に依るものであることが考え得られる。著者はこの点に関し若干の実験を行い拮抗現象が Formaldehyde と Cysteine との反応性に依るものであることを確認したのでその結果を此処に報告する。

実験及び結果

I. 培地に於ける Formaldehyde と Cysteine の反応生成物に就て

i) TCA の Azide 反応：供試 TCA は Ratner 等[13] の方法によつて作製した。則ち Cysteine 塩酸塩 3 g を採り之に 36% Formalin 2.5 cc を加え一夜室温に放置する。之に Pyridine 2.5 cc を加え攪拌するときは無色長針状の結晶を析出する。之に純 Alcohol 5 cc を加え結晶を濾過し乾燥する。収量 2.3 g。更に熱水にて再結晶を行い Alcohol で 2 回洗う。かくして得たる物質は N 量 (Micro-kjeldahl 法) 10.4% (理論値 10.5%)，融点 198°C，冷水にやゝ難溶，温水に可溶，Ninhydrin 反応陽性にして Nitroprusside 反応陰性，その性質は Ratner 等の得たる TCA のそれと合致する。

M/100 沃度液 10 cc に M/50 Na-azide 液 10 cc を加え之に作製せる M/100 TCA 液 2 cc を加えるときは直ちに脱色し澱粉液を加えるも青色を呈しない。Na-azide 沃度液 (1.5% Na-azide，0.05M 沃度液) を指示薬とし，0.07% Ammonia 飽和石炭酸溶液を展開剤として使用し，Paper-chromatograph 法で 1.0 % TCA 液を展開するときは Rf 0.69 の位置に白色の斑点を生ずる。尚使用濾紙は東洋濾紙の No. 2 であつて，展開時間は室温に於て 5～6 時間であつた。

ii) 緩衝液に於ける TCA の形成：i に於て TCA が Na-azide に依り検出し得ることが明かになつたので，静菌試験と同程度の濃度の Formaldehyde 緩衝液に Cysteine を加えた際 TCA が検出し得るや否やを調べた。則ち Michaelis の燐酸緩衝液 (pH 7.0) 10 cc を採り之に 0.094% Formaldehyde 溶液* を 0.50 cc 加え更に 1.0% 塩酸 Cysteine 溶液を 0.10 cc より 1.00 cc 迄添加し 18 時間，30°C に放置した。全操作は総て無菌的に行つた。放置後 Paper-chromatograph 法により Na-azide 沃度液を指示薬とし 0.07% Ammonia 飽和石炭酸を展開剤として生成物を分離した結果は第 1 表に示す如くである。この結果

Table 1. Formation of thiazolidine-4-carboxylic acid (TCA) in buffer solution.

Formaldehyde added	Cysteine added	Rf value	
		0.43 (Cysteine)	0.69 (TCA)
0 cc	0.10 cc	+	−
0.50	0.10	−	+
0.50	0.20	−	+
0.50	0.30	−	+
0.50	0.40	+	+
0.50	0.50	+	+

* 本報に於ける Formaldehyde の定量は沃度法に依つて行つた。

0.50	0.6	+	+
0.50	0.70	+	+
0.50	0.80	+	+
0.50	0.90	+	+
0.50	1.00	+	+

より塩酸 Cysteine の添加量が僅か 0.10 cc (添加 Formaldehyde に対する Mol 比 2:1) に於ても明かに TCA が検出し得ることが判る。尙塩酸 Cysteine の添加量が 0.40 cc (添加 Formaldehyde に対する Mol 比 1:2) 以上のとき Cysteine (Rf 0.43) が検出し得られるのは，Formaldehyde と Cysteine との反応系に於て過剰の Cysteine が存在し，Cysteine も亦 Azide 反応を呈する為である。[15]

iii) 肉汁培地に於ける TCA の形成：ii の緩衝液のかわりに肉汁培地を使用して同様な方法で TCA が検出し得るや否やを調べた。則ち肉汁培地 (武田ペプトン 10 g，ミクニ肉エキス 10 g．食塩 5 g，水 1 l) 10 cc に 0.094% Formaldehyde 溶液を 0.50 cc 加え，更に 1.0% 塩酸 Cysteine 溶液を 0.10 cc より 1.00 cc 迄添加し，実験 ii と同様の方法に依り TCA の検出を行つた。その結果は第 2 表に示す如くである。第 2 表より Formaldehyde に対し当量以下の Cysteine 添加 (0.10 cc) に於ても，第 1 表と同様 TCA

Table 2. Formation of thiazolidine-4-carboxylic acid (TCA) in broth medium.

Formaldehyde added	Cysteine added	Rf value	
		0.43 (Cysteine)	0.69 (TCA)
0 cc	0.10 cc	+	−
0.50	0.10	−	+
0.50	0.20	−	+
0.50	0.30	−	+
0.50	0.40	−	+
0.50	0.50	+	+
0.50	0.60	+	+
0.50	0.70	+	+
0.50	0.80	+	+
0.50	0.90	+	+
0.50	1.00	+	+

が検出され得ることが判る。尙肉汁培地そのものは使用条件下で Na-azide 反応により検出し得る物質を含まなかつた。

Ⅱ. Sulfhydryl 化合物の拮抗力の相異

肉汁培地 10 cc に 0.095% Formaldehyde 溶液 0.50 cc を加え，之に 1.0% SH 化合物を 0.10 cc より 1.00 cc 迄無菌的に添加し，継代培養せる大腸菌を一白金耳接種し 30°C，18 時間培養後に菌の生育を比濁法に依つて測定した。使用した SH 化合物は塩酸 Cysteine (武田)，Thioglycollic acid (武田)，Mercaptan (武田) である。尙塩酸 Cysteine，Thioglycollic acid は 1.0% 水溶液を 20 分間蒸気殺菌* したものを使用し，Mercaptan は無菌的に殺菌水に添加し 1.0% 水溶液を作製した。得られた結果は第 1 図の如くであつて，塩酸 Cysteine の添加量が 0.30 cc (添加 Formaldehyde に対する Mol 比 1:1) 以上では

* 塩酸 Cysteine と Thioglycollic acid の力価は 20 分蒸気殺菌により変化しないことを Ferricyanide 法[17] により確めた。

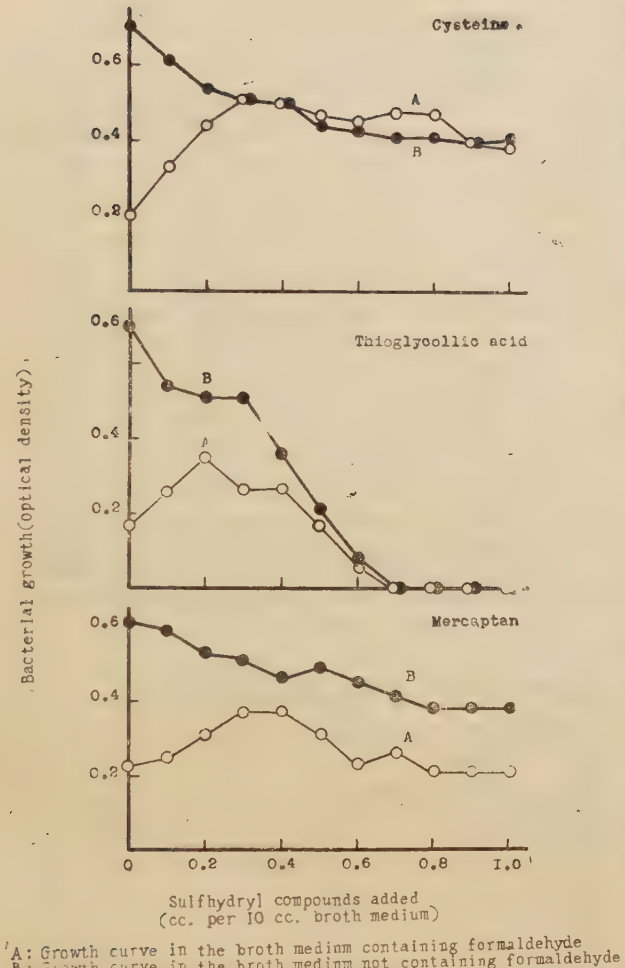


Fig. 1. Effect of sulfhydryl compounds on the bacteriostatic action of formaldehyde.

菌の生育に対する Formaldehyde の影響が消滅し，Cysteine は明瞭に Formaldehyde と拮抗する。之に反し Thioglycollic acid 及び Mercaptan は Formaldehyde 添加培地に於て或る濃度，則ち Thioglycollic acid の場合には 0.20 cc (Mol 比 1:1)，Mercaptan の場合には 0.30—0.40 cc (Mol 比 1:3—4) を境として菌の生育は増加より減少の方向をとるものの如くであるが，その生育曲線は Formaldehyde 無添加生育曲線と交叉せず Cysteine の場合程その拮抗現象は明瞭でない。

Ⅲ. Formaldehyde と Sulfhydryl 化合物との結合力

i) Nitroprusside 反応：　燐酸緩衝液又は肉汁培地 10cc に 10% 塩酸 Cysteine, Thioglycollic acid, Mercaptan 水溶液を 0.50 cc 加え，之に 0.92% Formaldehyde 溶液を 0.10 cc より 1.00 cc 迄添加し全操作を無菌的に行つた。30°C, 18時間放置後に 10% 苛性ソーダ 0.50 cc, 0.5% Na-nitroprusside 溶液 3 滴を加え，Nitroprusside 反応を調べた結果は第 3 表に示す如くである。この結果より Cysteine の場合は緩衝液に於て 0.10 cc，培地に於て 0.20 cc の Formaldehyde の添加により Nitroprusside 反応が消滅するも，Thioglycollic acid 及び Mercaptan の場合には 1.00 cc の添加量に於ても反応が消滅しないことが判る。則ち Cysteine の場合には Nitroprusside 反応が消滅する Cysteine 対 Formaldehyde の Mol 比は緩衝液で 1:1，肉汁培地で 1:2 であるに反し，Thioglycollic acid 及び Mercaptan の場合には Mol 比が夫々 1:6, 1:4 に於ても反応は消滅しない。

ii) Formaldehyde-Methone の生成：　燐酸緩衝液又は肉汁培地 40 cc に 0.092% Formaldehyde 溶液 2 cc を加え，之に 1.0% 塩酸 Cysteine, Thioglycollic acid, Mercaptan 水溶液を 0.50 cc より 2.50 cc 迄添加した。全操作は無菌的に行つた。30°C, 18 時間放置後 4.0% Methone アルコール溶液を 5 cc 加え更に 4 時間室温に放置後生成せる Formaldehyde-Methone の結晶を Gooch 坩堝に集め，蒸溜水で洗い乾燥後秤量して "Free Formaldehyde"* 量を定量した。その結果は第 2 図の如くであつて，この結果より Cysteine の場合には緩衝液に於ても又肉汁培地に於ても "Free Formaldehyde" は塩酸 Cysteine の添加

* 定量条件下で Methone と結合し得る Formaldehyde を云う。[14]

Table 3. Nitroprusside tests for the buffer solution and the broth medium containing sulfhydryl compounds in the presence of excess of formaldehyde.

Formaldehyde added	Sulfhydryl compounds					
	In buffer solution			In broth medium		
	Cysteine	Thioglycollic acid	Mercaptan	Cysteine	Thioglycollic acid	Mercaptan
0 cc	++	+++	+++	++	+++	+++
0.10	−	+++	+++	+	+++	+++
0.20	−	+++	+++	−	+++	+++
0.30	−	+++	+++	−	+++	+++
0.40	−	+++	+++	−	+++	+++
0.50	−	+++	+++	−	+++	+++
0.60	−	+++	+++	−	+++	+++
0.70	−	+++	+++	−		+++
0.80	−	+++	+++	−	+++	+++
0.90	−	+++	+++	−	+++	+++
1.00	−	+++	+++	−	+++	+++

Nitroprusside test was slightly positive (+) in the used medium not treated with sulfhydryl compounds and formaldehyde.

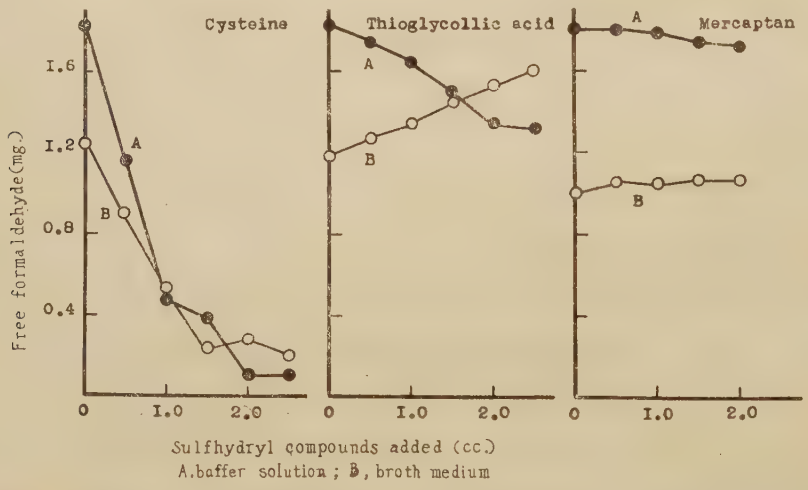


Fig. 2. Reactions of sulfhydryl compounds to formaldehyde in buffer solution and broth medium.

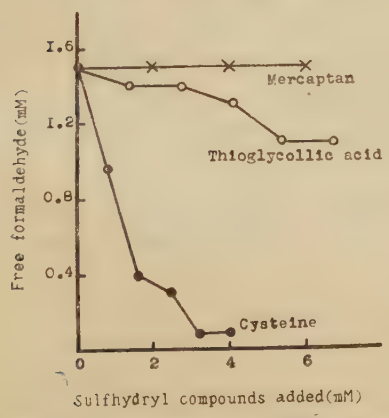
量の増大に伴つて減少することが判る。一方 Thioglycollic acid, Mercaptan は緩衝液に於てその添加量の増大に伴い "Free Formaldehyde" が或る程度減少するが，肉汁培地に於ては逆に増加する。この傾向は Thioglycollic acid に於て著しい。このことは培地に両物質と反応する物質が存在し，為に Cysteine と異つた結果を示すものであろう。この点に関しては更に研究を行う必要がある。

考　　察

Ratner 等[13] は Formaldehyde と Cysteine との反応に於て Formaldehyde が先づ Cysteine の SH 基と結合して附加物を形成し，次に縮合作用に依り TCA が形成され，しかもその反応速度は中性に於て速かであることを報告している。従つて Formaldehyde の静菌作用に対する Cysteine の拮抗現象が両物質間の反応性に基くものとすれば，菌培地に Formaldehyde と Cysteine とを加えた場合，Formaldehyde と Cysteine との附加物ではなく，脱水物たる TCA の形成が考え得られる。よつて著者は先づ Ratner 等の方法に依り TCA を作製し，この物質が Na-azide による沃度の酸化に対し触媒作用を有することを認め，Paper-chromatograph 法によりその Rf を確定し，次で同法により菌培地に Formaldehyde と Cysteine とを加えた場合 TCA が形成されることを確認した（第2表）。

SH 化合物は Aldehyde 類と反応して脱水物又は附加物を形成する。Cysteine 又は Pseudo 形—Thiourea $HS\cdot C(NH_2):NH$ の如き SH 基に隣接して遊離 Amino 基を有している物質は脱水物を形成し，Thioglycollic acid の如き遊離 Amino 基を有していない物質は単に附加物を形成する。[12)16)] 従つて Formaldehyde と Cysteine との拮抗作用が脱水物たる TCA の形成によるものであるとすれば，附加物を形成する Thioglycollic acid 又は形成すると考えられる Mercaptan を Formaldehyde 添加培地に加えるときは，Cysteine と異つた菌の生育曲線が得られることが考えられる。このことは第1図によつて確認し得た。則ち Cysteine は明瞭に Formaldehyde に拮抗するに対し，Thioglycollic acid 及び Mercaptan に於ては明瞭な拮抗作用を認めることが出来なかつた。

この現象は脱水物たる TCA が Nitroprusside 反応を呈せず，附加物たる Formaldehyde-Thioglycollic acid が容易にもとの二成分に解離し Nitroprusside 反応を呈することより，[12)13)] Formaldehyde と SH 化合物間の結合力の相異によるものと考え得られる。よつて Nitroprusside 反応並に "Free Formaldehyde" 量より Formaldehyde と SH 化合物との結合力の強さを調べ，この現象が両物質間の結合力の相異によることを確めた（第3表，第2図）。この関係は第2図の結果より緩衝液に於ける添加 SH 化合物の Mol 濃度と "Free Formaldehyde" 量とを対比せる第3図と，SH 化合物の拮抗力を調べた第1図とを比較することより一層明瞭となる。則ち第3図より Cysteine の Formaldehyde に対する結合力の強さが Thioglycollic acid 並に Mercaptan のそれより強いことは，Formaldehyde に対する SH 化合物の拮抗作用（第1図）に於て，Cysteine が明瞭に Formaldehyde に対し拮抗するに対し，Thioglycollic acid，Mercaptan の拮抗力が明瞭でないことを説明し得る。



Fiig. 3. Quantitative relations between free formaldehyde and sulfhydryl compounds when added in buffer solution.

以上述べた結果によつて，Formaldehyde の静菌作用に対する Cysteine の拮抗現象は両物質間の反応性によるものであると結論することが出来る。

終りに臨み御指導並に御助言を賜わつた右田正男博士，鉄本総吾博士及び天野慶之氏に深謝の意を表する。

文　　献

1) Vuegtlin, C., Dyer, H. A. & Leonard, C. S. : *Pub. Health Rept.*, **38**, 1882 (1923).
2) Fildes, P. : *Brit. J. Exp. Path.*, **21**, 67 (1940).
3) 林　　：薬学，**4**，60 (1950).

4) Geiger, W. B. & Conn, J. E. : *J. Am. Chem. Soc.*, **67**, 112 (1945).
5) Cavallito, C. J. & Bailey, J. H. : *Science*, **100**, 390 (1944).
6) Cavallito, C. J., Bailey, J. H., Haskell, T. H., McCormick, J. R. & Warner, W. F. : *J. Bact.*, **50**, 61 (1945).
7) Cavallito, C. J. & Haskell, T. H. : *J. Am. Chem. Soc.*, **67**, 1991 (1945).
8) Bailey, J. H. & Cavallito, C. J. : *J. Bact.*, **51**, 592 (1946).
9) Cavallito, C. J. : *J. Biol. Chem.*, **164**, 29 (1946).
10) Klimek, J. W., Cavallito, C. J. & Bailey, J. H. : *J. Bact.*, **55**, 139 (1948).
11) Bailey, J. H. & Cavallito, C. J. : *J. Bact.*, **55**, 175 (1943).
12) Schubert, M. P. : *J. Biol. Chem.*, **114**, 341 (1936).
13) Ratner, S. & Clarke, H. T. : *J. Am. Chem. Soc.*, **59**, 200 (1937).
14) Wadsworth, A. & Pangborn, M. C. : *J. Biol. Chem.*, **116**, 423 (1936).
15) Chargaff, E., Levine, C. & Green, C. : *J. Biol. Chem.*, **175**, 67 (1948).
16) Schubert, M. P. : *J. Biol. Chem.*, **1111**, 671 (1935).
17) 森, 秦 : 日水誌, **15**, 407 (1949).

湖沼に於ける「ワカサギ」「オイカワ」の趨光性に就いて

川田三郎・吉牟田長生外四名
（東海区水産研究所）

Fresh-water Fish, *Hypomesus olidus* and *Zacco platypus* are Attracted by Artificial Light

Saburo KAWADA and Chosei YOSHIMUTA

An experiment carried out at Lake Sagami, Kanagawa Prefecture, on February, 1952, it was revealed that the two species of fresh-water fish are attracted by either glow-lamp (200w and 40w) or fluorescent lamp (blue, blue white, pink, day-light and green). The behavior of fish toward light or positive phototaxis was detected by such fishing gears as lift-net, gill-net and angling as well as fish-finder (50kc). the detection being made as to the time and intensity against each lighting.

Ⅰ. 緒　　言

大部分が年魚であると云われている「ワカサギ」を漁獲せずに放置することは，資源的に淡水漁業にとつては大きな損失であるので，「ワカサギ」に対する効果的な多獲漁法考案目的で，集魚灯を併用する有効集約的漁法という観点から，該魚の光に対する趨光性を確認せんとしたものである。

「ワカサギ」の趨光性について文献の調査をしてみたが，寡聞にして見当らなかつたので，後述の各種灯具を使用し，集魚の状態の確認手段として，魚探機による検知と併せて漁具を用いて採捕するという方法をとつた。

此の実験に当つて，東海区水研，高山部長の御指導に対し，又淡水研，黒沼所長並びに，相模湖支所の方々の御協力に対し深謝する。

Ⅱ. 実 験 要 領

（1） 実験場所及年月日
神奈川県相模湖
昭和 27 年 2 月 18 日～20 日

（2） 試験時間・18 時 50 分試験開始・気温 3.5°C
水温 6°C・天候小雪・月令 23 日・風力 0

（3） 実験使用設備

（イ） 操作は淡水研の 2 隻のモータボートに依る。

（ロ） 漁具として棒受網 1 統・刺網 2 統・釣具 3 組（第

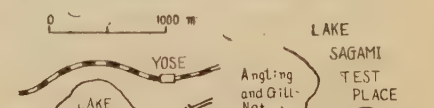


Fig. 1. Lake Sagami, showing the point of experiment.

1952 年 10 月 3 日受理　東海区水産研究所業績 B 第 68 号（印刷費負担）

Ⅱ図）

（ハ） 魚探機は 50kc 乾式記録式・2 段記録式 100 米用・増巾利得 150 bd・発振方式 DW 式・振動子ニッケル磁歪角型・記録紙電気破壊記録紙

（ニ） 灯具としては，24 V 120 AH 蓄電池 1 組・12 V 40 W・24 V 200 W 各 2 本・同上水中灯各 1 本・20 W 螢光灯（青・青白・昼光・緑・桃）各灯 1 本

（ホ） その他水中照度計（0～100，0～5000 LUX）一式・水温計 2 本

（ヘ） 試験の経過 第 1 法（第Ⅱ図）（棒受網と魚探機を併用して確認）2 月 18 日・月令 23 日，選定した場所 1 図に於いて予め「おいかわ丸」に装備した魚探機を運転し，測深すると共に試験位置を定め，引続き集魚灯を水上 1 米に点灯し集魚を待機，点灯 10 分で魚群らしい記録が，水深 4.5～6 米に現われろ。（水面よりの観察は透明度悪きため，魚影認められず）魚群記録確認のため，消灯すると記録著しく薄くなる状態のもとで試験開始，各種灯点灯 10 分毎に棒受網を操作して，その漁獲魚

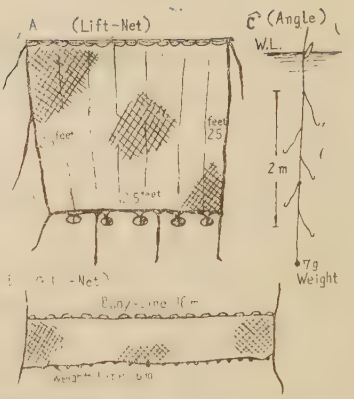


Fig. 2. Three types of fishing gears used;
A. Lift-net with reef-knot cotton mesh 1.4cm in stretched length.
B. Gill-net with reef-knot cotton mesh 2cm in stretched length.
C. Hooks and line with buoy and weight.

Table 1. Detection of fishes, by means of lift-net attracted by various kinds of light, with number of fish caught by the gear 10 minutes after lighting.

Wattage		200	40	2,20	20	20	20	20
Kind of light		24V glow-lamp	12V glow-lamp	Blue white flourescent lamp	Blue white	Green f. l.	Day-light	Pink
Lux	Directly above surface	120	40	80	55	60	52	24
	1m below surface	100	16	27	20	25	16	12
	2 m below surface	30	3	7	5	6	4	2
Species and number of fish caught		3 *H. olidus*	4 *H. olidus*	4 *H. olidus* 4 *Z. platypus* 1 *T. hakoneusis*	2 *H. olidus* 1 *Z. platypus*	2 *H. olidus* 1 *Z. platypus*	1 *Z. platypus*	1 *H. olidus*
Position of light set		One meter above surface	2 meters below surface	one meter above surface	〃	〃	〃	〃

Notes : no fish were caught after the light off.

種，匹数を第 1 表の如く比較した。

この間，点灯時には魚探機に魚群の回游の状態が記録紙上に断続し，はつきりした影像として現われろが，消灯時には極めて薄く像は消去するという現象が，くり返えされた。

第 2 法（第Ⅳ図）（刺網及釣具と魚探機を併用して確認）第 1 法に準じ，集つた「ワカサギ」がほぼ灯を中心にして，不規則な游泳行動をしている状態が，魚探機によつて窺われるので，光による集魚範囲を知る為，Ⅳ図に示す如く，試験刺網を投網し，各灯 20 分点灯後揚網し，対照網（灯より約 50 米離れた）との繰網魚数を比較した。

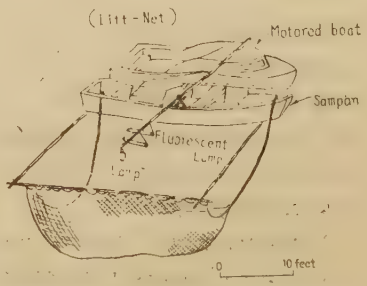


Fig. 3. Set-up of lighting and lift-net on the water.

Table 2. Detection of *H. olidus*. by means of angling and gill-net attracted by various kinds of light. For Line number, see Fig. V.

	Kind of light and its position.	24v 200w glow-lamp set 2m. below surface.	2 20w blue-white flourescent lamps set 1m. above surface.
Gill-net	Lighted area.	10 *H. olidus* caught 5 m. apart from light.	6 *H. olidus* caught 5 m. apart from light.
	Un-lighted area.	No fish caught.	No fish caught.
Hooks and line	Lighted area.	Line No. 3–9 nibblings and 3 catches in 20 minutes Lines Nos. 1 and 2–7 catches in 20 minutes.	Line No. 3–5 nibblings and 2 catches in 15minutes Lines Nos. 1 and 2–12 catches in 15 minutes.
	Un-lighted area.	Line No. 4 – 2 nibblings and no catch in 2o minutes.	Line No. 4 – no nibbling, no catch in 15 minutes.

一方舟上に於いてⅤ図の如く，釣具を以つて明暗水域の別，灯よりの距離別に位置した釣漁法を試みた。(第 2 表)

Ⅲ. 試 験 の 結 果

第1法及第2法による結果については，第1表，第2表に示す通りであつて，結論として魚探機では点灯時に魚群影像記録が得られるのに対し，消灯することによつて影像は消滅する。又漁具操作に於いては，明水域で漁獲されるのに対して，暗水域では各漁具共漁獲はなかつた。

魚群の游泳層は魚探機記録で大体 4～5.5 米(Ⅵ図)，刺網で5米釣具で 4 米であつた。棒受による漁獲は游泳層に比して網丈が短いので，效果が尠かつたものと思料される。

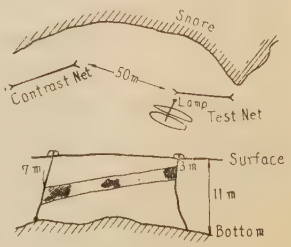


Fig. 4. Set-up of lighting and gill-net, showing horizontal (upper figure) and vertical view.

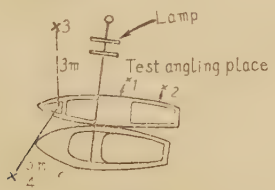


Fig. 5. Set-up of boats anglers on board and lighting; crosses showing the position of hooks and line.
Figures show Line Number (See Table 2).

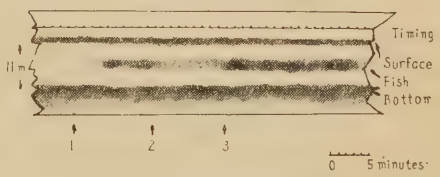


Fig. 6. Recording or *H. olidus* school on the drum of fish-finder;
1. light (2,40w blue white flourescent lamps) on.
2. light off.
3. light on. Reddrawn from the record on the drum.

Ⅳ. 考　　察

集魚灯の試験としては，対象試験魚の光に対する順応（馴れ）を考慮に入れる必要があるので，集魚試験時間を極力短く（10 分）して，集魚量の有無及多寡より趨光性有無の調査に主眼を置いた。集魚灯の照度，色光別による「ワカサギ」集魚量の相違は，実験回数の少い事と相俟つて結果をまとめ難い。この点については尚回を重ねて実験しなければならない。

従来の漁法である釣及び刺網の操作時間は，一般に夕暮薄明の時に行われ，成果を上げてゐる。

釣は経験上日中は喰いが悪く，夜中は釣れないとされてゐる。

これから推して「ワカサギ」の光に対する習性としては，或る一定範囲の明るさを条件に，索餌乃至は其の他の行動をなすものと推定されるので，集魚灯の適当の明さは「ワカサギ」集魚上の重要な因子になるものと思われる。

尙この試験の実施季節が「ワカサギ」産卵期（2～3月）に当つてゐるので，光「エネルギー」が夜行性でない「ワカサギ」に対して，産卵の為の行動に（＋）効果としての，刺戟源となつているとも推定される（もつとも漁獲された「ワカサギ」の中約2割は既に放卵してゐる）従つて他の時期に於ける「ワカサギ」の趨光性が必ずしも正の値をとるとは，本実験のみでは断定出来ない。

雑　録（その二）

○関東支部9月例会　9月24日　於東京大学農学部水産学科

（1）施肥をした溜池に於ける水質変化の一考察　町田喜弘（淡水研）

（2）魚油の油焼に関する研究　第8報の1　野中須三九（水大）

（3）水槽内を游泳する魚類に及ぼす時刻，水温，天候の影響　草下孝也（東農，水産）

○訂　正　ERRATA

巻 Vol.	号 No.	頁 Page		行 Line	正 Read	誤 For
18	1	30		27	consisting,	consisted
〃	〃	〃		28	〃	〃
〃	〃	〃		35	rosulate	resulate
〃	〃	31		28	due to the	due the
〃	〃	32	Fig. 2	—	*subulifera* (*b*)	*onstantinea rosamarina*
〃	〃	33		23	auxiliary	auxiary
〃	〃	35		3	nial	nical
〃	〃	〃	Fig. 5	—	cell branches	cell, branches
〃	〃	36		8	tetrasporiferous specimens of	tetrasporiferous of
〃	〃	〃		34	"Dumontiaceae,"	"Dumontiaceae, ..."
〃	〃	38		4	rosurate	resulate
〃	〃	〃		19	microphotograph	microphosograph
18	2	58	synopsis 2		porpoise body-skin	porpoise oils-body skin
〃	〃	59	Table 2	—	Pectoral	Rectoral
〃	〃	60		41	109 g	10 g
〃	〃	80	Fig. 1	—	Na-sulfide	Cu-sulfide
〃	〃	〃	Fig. 2	—	〃	〃

日本水産學會新着圖書案内

Vol. 18, No. 4 (通し番号 No. 7)

Annales Zoolozici Societatis Zoologicae Fennicae "Vanamo", xiv, no. 6, xv, no. 1 (1952), フインランド.

Annual Report of the Fisheries Research Board of Canada for 1951, 1952.

Arkiv för Zoologi, Andra Serien, Bd. 1, H. 3 (1950).

British Antarctic ("Terra Nova") Expedition, 1910, Zoology, i, nos. 1, 4 (1914, 1916).

Bull. no. 93, Fisheries Research Board of Canada, 1952.

Bull. British Museum (N. H.), i. nos. 1-6 (1950-1951).

Bull, International Institute of Refrigiration, xxxii, no. 3 (1952), パリー.

Foerster, R. E., (1952), The effect of power dams on Pacific salmon production.

〃 〃 et, al. (発行年不明), Resource-use problems in British Columbia.

Food Science Abstracts, xxiv, no. 4 (1952), 英国.

Journ. Fisheries Research Board of Canada, ix, nos. 1, 2 (1952).

Report of the British Columbia Dept. of Fisheries, 4 reprints (1950-1952), カナダ.

Scottish Sea Fisheries Statistical Tables for 1939-1948 (1952), for 1951 (1952).

Tiddsskrit for Hermetindustri, xxxviii, no. 8, 9, ノルウェー.

Transactitns of the 4th British Columbia Natural Resources Conference, Victoria B. C., 1951, reprint, pp. 3-15.

University of California Publications in Geography, vol. 9 (1952).

World Fisheries Abstracts, iii, no. 1, no. 2, ローマ.

昭和二十七年十一月二十日 印刷
昭和二十七年十一月二十五日 発行
第十八巻 第五号 本号定価 150 円 (送料別)

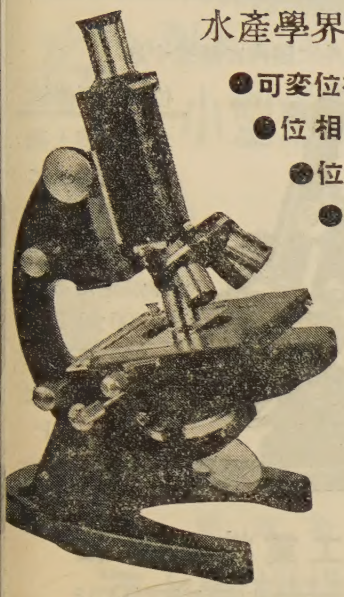
編集兼発行者 川田三郎
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内

発行所 日本水産学会
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内
振替口座 東京 59529 番

印刷者 加藤松次
印刷所 株式会社 東海書房
東京都中野区江古田3の1223
電話中野 (38) 4101

発売所 大日本水産会
東京都中央区月島3号地
東海区水産研究所内

千代田顯微鏡



水產學界のホープ

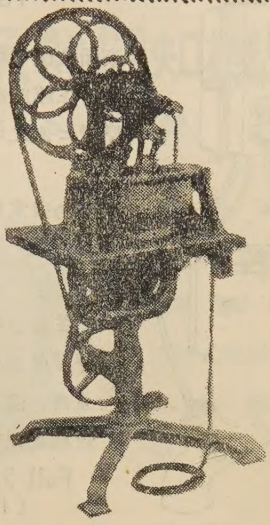
- 可変位相差顯微鏡
- 位相差顯微鏡
- 位相差裝置
- 標準顯微鏡

TIYODA
TOKYO

千代田光學工業株式會社

東京都·三鷹市・・・・電·武蔵野 2280—1

石川式攪拌擂潰機



擂鉢の直徑三寸位より四尺五寸位まで大、小加熱用等 數百種 製作

機械の擂鉢

擂潰、混合、攪拌、煉合が同時に出来る。

株式會社 石川工場

東京都港区芝三田四国町2の2 電話 三田(45)3918

ミタムラのガラス電極pH計

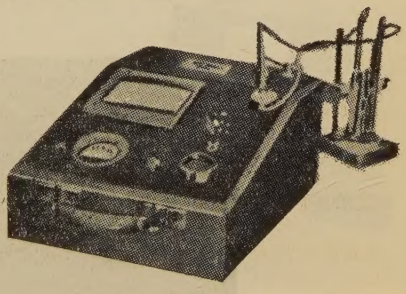
東大工学部 古賀正三先生御考案

特許 振動容量型増幅裝置付

総ての液体に！
最も正確に！
而も迅速に！

測定範囲
1～0.1pH

単位0.1pH
数秒の
操作で！



pH測定を可能ならしめた
他の追隨を許さぬ斯界最優秀品！

被検液温度 0～50°C　被検液量（標準型）10～20cc
電源許容範囲　交流80～110V　45～60c/s
酸化還元電位も測定可能

（詳細カタログ呈）

電極は 米国 Corning glass 使用

試験用設備あり

理化学器械一般
ミクロ分析裝置
分子構造模型

株式会社 三田村商店

東京都文京区本郷二ノ三 電話小石川(85)1046·1047·5434

犬印 試薬

多種類在庫
純度正確

カタログ進呈

製造販売 小宗化学藥品株式会社
東京都中央区日本橋本町二丁目
電話 日本橋(24)八二五、八二六、三〇九
三六八三、三七四一、三八七六
工場 板橋区長後町

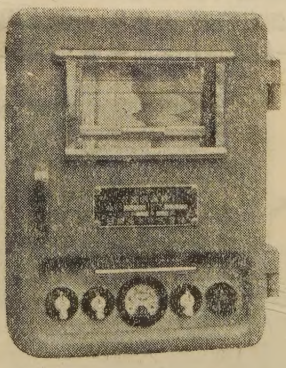
我邦唯一の国産特許を誇る

ベルト式小型

○魚群探知機
方式 1. 従来の下方魚探方式
2. 下方・横向き同時記録方式

○超淺海音響測深機
（直線記錄式）

○船舶用深淺自動切替式音響測深機



特許実用新案 20 数件登録ずみ。
国内に模造品あり。ベルト式は必ず
日東電気を御指定下さい。

日東電氣株式會社

社長 工学博士 秋山守雄
東京都新宿区四谷四丁目 24 番地
電話 四谷 (35) 3327
電報略号 ヨツヤニトデン

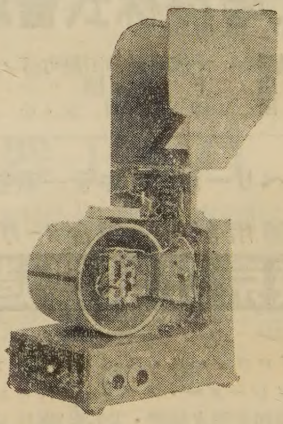
科研水深水溫記錄器

BAHY THERMOGRAPH: S. R. I

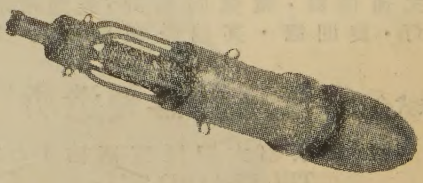
科研

特　徴

科研水深水溫記錄器は水深と水溫を船上に於て時々刻々自動的に記錄し得る計器で深さを変えないでその場所の溫度變化のみを記錄する事も可能である。



記　錄　部



測溫測深部

（カタログ進呈）

株式会社 **科學研究所**

東京都文京区駒込上富士前町 31 番地
TEL 大塚 (86) 1131——9

營業品目

一、船用計測器類各種
六分儀・クロノメーター・双眼鏡・測程儀等
二、船用備品類各種
船燈・信号旗・救命具・羅針儀等
三、海洋調査器械類各種
電気水温計・採水器・顚倒寒暖計等
四、気象器械類各種
ライトヴェーン風速風力計・自記晴雨計等
五、理化学器械類各種
蒸溜水製造裝置・恒温器等
六、試験機械類各種
張力試驗機・水圧試驗機其他

日本民衆産業株式會社
東京都中央区日本橋室町３ノ３（麻綱会館内）
電話 日本橋（24）1319・1318

營業種目

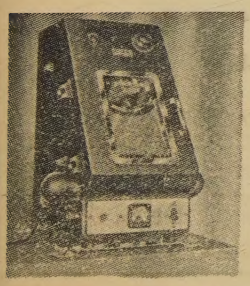
海潮流測定器、　水中電探具
金屬探知器、　船體磁氣測定器
各種探知器製造販賣
海底探知作業請負

日本電探株式会社
東京都港区赤坂青山北町五ノ一八
電話 赤坂（48）一六五七番

C・D・S　CK－252型

水中探測機

（魚群探知用，海底調査用）



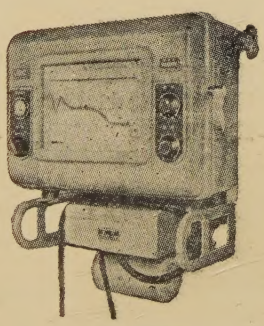
カタログ説明書進呈

Ⅰ．小型軽量，消費電力極めて少量
Ⅱ．取付操作簡単
Ⅲ．感度，分離両性能優秀

構成　本体　18kg
　　接続筐　0.7〃
　　送受波器　4〃
電源電圧　D・C 24（其他）
消費電力　60ワット
附属品　一式添

株式会社　地崎電機製造所
本社　東京都中央区銀座西８丁目８番地
電話　銀座（57）０３５１番

JRC 魚群探知機 NMD-210型



NMD-210型

特徴
①舶来製品を凌駕する高性能機
②使用電力量は在来品の約４分の１程度
③感度優秀にしてロープや網も完全に見える
④振動子は新発明のチタンサンバリュームです
⑤取扱は極く簡単で操作はラジオと同じ程度
⑥小型軽量で各附属とも本体にコンパクトされている

価格 30万円（予備品一切を含み取付工事料共）

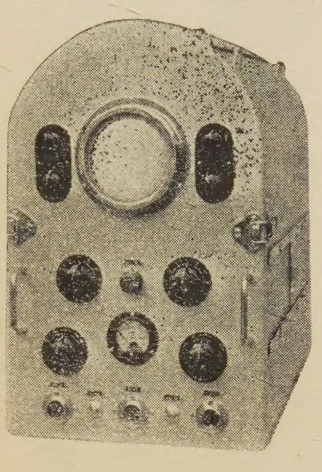
本社　東京都三鷹市上連雀９３０
出張所　横浜・神戸・下関・長崎・福岡・尾道

日本無線株式會社

日本獨特の

テレビ式魚探機

（120mm ブラウン管使用）



特　徴

1. 可動部なく極めて速い発振回数とすることができ
2. 瞬時に魚群の全貌がわかる
3. 肉眼直視指示範囲 30db 以上

沼津市千本常盤町 1907

産業科學研究所

電話（沼津 1626）

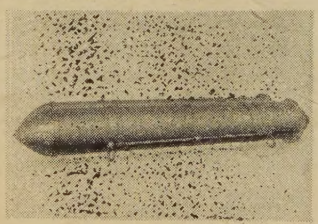
大敷網用鉄製台浮子及浮標一般

水産研究会指導

竹浮子の時代は過ぎた!!

鉄製浮子の利点

1 寿命長く経済……耐用年限 15～20 年
2 取扱容易……労力節約
3 浮力に変化がない……漁具の安定性増大
4 流水抵抗が少ない……特に急潮の場合に適す
5 網の規模に応じ最適の設計が出来る



写真説明（氷見ブリ網の実例）
直径 0.9米 長さ 7米
浮力 3 屯（竹 150 本相当）

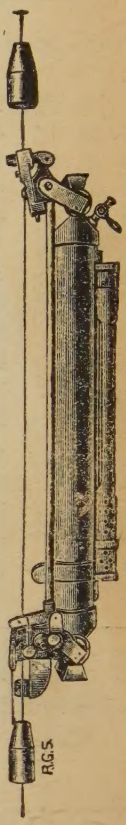
佐久間鉄工株式会社

営業所 東京都江東区龜戸 1.91
電話城東（68）8 8 1
工　場 東京都江戸川区東小松川5,585
電話 江戸川　8 1

海洋觀測
水理生物

陸水學
調査器械

ナンセン式顛倒採水器

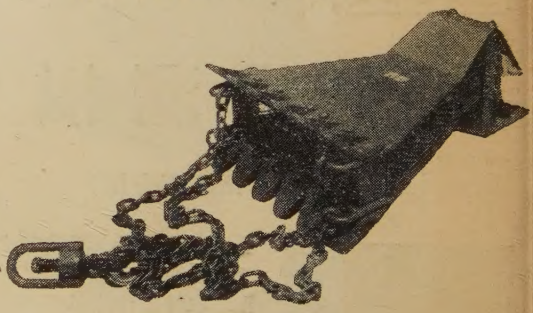


顛倒寒暖計（防圧式）

◇中央氣象台檢定証付◇

→ 英國製品及獨逸製品と比較して同等以上の性能を有します（防圧式及被圧式の二種あり）

新野式**ドレッヂ**（特許出願中）↓



ドレッヂ

種　類	口径巾	高　サ	長　サ	附　属
大　型	60 cm	15 cm	90 cm	ロープなし
小　型	45 cm	12 cm	60 cm	

登録商標 R.G.S.

株式会社 **離合社**

本　社　東京都千代田区鍛冶町1-2 太洋ビル
電話 神田（25）0773・1513
工　場　東京都・浦和市